

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

291 / 2021

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 114 -Verlängerte Scharnhorststraße –
der Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Bearbeitungsstand: 11.03.2021

Auftraggeber: Universitäts- und Hansestadt Greifswald
Stadtbauamt
Markt 15
17489 Greifswald

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	02
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	03
2.1	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	03
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	03
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	04
3.	LÖSUNGSANSATZ	04
4.	IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE	06
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN STRASSENVERKEHR	08
6.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN SCHIENENVERKEHR	10
7.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN GEWERBEBETRIEBE	10
8.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN SCHULPARKPLÄTZE	13
9.	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	15
9.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	15
9.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE, STRASSENVERKEHR - PLANUNGSGEBIET	15
9.3	BERECHNUNGSERGEBNISSE, STRASSENVERKEHR - KLEINGARTENANLAGE	18
9.4	BERECHNUNGSERGEBNISSE, SCHIENENVERKEHR	18
9.5	BERECHNUNGSERGEBNISSE, GEWERBE UND SCHULPARKPLÄTZE	20
9.6	LÄRMPEGELBEREICHE	22
10.	TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN	24
11.	ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE	25
ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION		27
ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION		30
ANLAGE 3: EMISSIONSDATEN SCHIENENVERKEHR		31
BILD 1	LAGEPLAN UND IMMISSIONSPUNKTE	
BILD 2	PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, STRASSENVERKEHR	
BILD 3	PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, SCHIENENVERKEHR	
BILD 4	PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, GEWERBE	
BILD 5	PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, LÄRMPEGELBEREICHE	

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 114 – Verlängerte Scharnhorststraße - in 17489 Greifswald wird beabsichtigt, die planungsrechtlichen und strukturellen Voraussetzungen für die Errichtung eines inklusiven Schulzentrums zu schaffen.

Diese Planungsabsichten machen es erforderlich, für das Planungsgebiet die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen der Nutzung des Schulzentrums und den unmittelbar angrenzenden gewerblichen Nutzungen sowie den hier entlangführenden Verkehrswegen zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden. Darüber hinaus ist auch der Schutzanspruch der benachbarten Kleingartenanlage Greifswald e.V. „Fortschritt“ zu berücksichtigen.

Damit wird insbesondere den nachfolgend genannten gesetzlichen Regelungen entsprochen:

Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) § 50 (Vorsorgeprinzip)

Baugesetzbuch (BauGB) §1 Abs. 5 und 6

Baunutzungsverordnung (BauNVO) § 15

Die Geräuschsituation im Umfeld des geplanten Bebauungsgebietes wird durch den Straßenverkehr, insbesondere auf der *Osnabrücker Straße* und der *Verlängerten Scharnhorststraße*, durch den Schienenverkehr auf der Bahnstrecke Stralsund-Berlin und durch den Kulturbahnhof an der Osnabrücker Straße bestimmt.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf das Schulgelände wurde in der schalltechnischen Untersuchung 257/2019 des Ingenieurbüro Herrmann vom 03.09.2019 die Schallimmissionsbelastung, die sich in diesem schutzbedürftigen Gebiet einstellt, rechnerisch ermittelt und bewertet.

Im weiteren Planungsverfahren haben sich, bezogen auf den Planungsstand im März 2019, im Zuge der Behördenbeteiligung, hinsichtlich der Gestaltung der Erschließungsstraße, die zum geplanten Schulkomplex führt, Änderungen ergeben. Insbesondere wird die *Verlängerte Scharnhorststraße* im Bereich des Bebauungsplangebiets als Wendeschleife enden und nicht mehr als Anlieger- bzw. Fahrradstraße fungieren. Die Straße wird in diesem Bereich überwiegend dem Verkehr zur Verfügung stehen, der durch den Betrieb des Schulkomplexes generiert wird.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit die schalltechnische Untersuchung 257/2019 des Ingenieurbüro Herrmann vom 03.09.2019 dem aktuellen Planungsstand entsprechend zu überarbeiten.

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 98 herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 UNTERLAGEN UND ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS

- Bebauungsplan Nr. 114 -Verlängerte Scharnhorststraße-, Entwurf, Stadtbauamt Abt. Stadtentwicklung/Untere Denkmalschutzbehörde, Maßstab 1 : 1.000, Stand 21.05.2019
- Begründung mit Umweltbericht zum Bebauungsplan Nr. 114 -Verlängerte Scharnhorststraße-, Entwurf, Stadtbauamt Abt. Stadtentwicklung/Untere Denkmalschutzbehörde, Stand 03/2019
- Verkehrstechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 114, IPO Unternehmensgruppe GmbH, Stand 03/2019
- Schallgutachten zu Schallpegelmessungen im Umfeld der Osnabrücker Straße 3, Kulturbahnhof KuBa, Ingenieurbüro Big-M, 16.10.2017
- Konzept zur Verkehrserschließung Bebauungsplangebiet Nr. 114 (Variante 1a) der UHGW, Stand 21.09.2020
- Vorzugsvariante (Vorplanung) zum Ausbau der Verlängerten Scharnhorststraße als Verkehrserschließung des Bebauungsplangebiets Nr. 114 (Konzept 4a), übermittelt via Email am 18.01.2021

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
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau-Teil 1: Mindestanforderungen; 2018-01
- DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau-Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; 2018-01
- DIN 4109-32 Schallschutz im Hochbau-Teil 32: Daten für rechnerische Nachweise des Schallschutzes; 2018-01
- 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
- Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, 2014
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz - Parkplatzlärmstudie, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- Hygienegrundsätze in Kindertagesstätten, Landesamt für Gesundheit und Soziales M-V, Oktober 2007
- Schalltechnische Untersuchung 257/2019 – Bebauungsplan Nr. 114 -Verlängerte Scharnhorststraße-, Ingenieurbüro Herrmann vom 03.09.2019

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. 114 – Verlängerte Scharnhorststraße- befindet sich westlich der Bahnlinie Stralsund-Berlin auf der nördlichen Seite der Verlängerten Scharnhorststraße. Es wird an der östlichen Seite von der Osnabrücker Straße und im Westen von einem Regenrückhaltebecken begrenzt. Südlich vom Planungsgebiet befindet sich die Kleingartenanlage Greifswald e.V. „Fortschritt“.

Die Planungsabsichten sehen für das zu untersuchende Gebiet vor, ein inklusives Schulzentrum einzurichten. Die Lage des Plangebiets ist im **BILD 01 – LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** dargestellt.

Dieser Nutzung entsprechend werden in dieser schalltechnischen Untersuchung ausschließlich die Geräuschemissionen im Tageszeitraum untersucht.

Für das Planungsgebiet sind die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den Nutzungen auf dem Schulgelände 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:

- Straßenverkehr auf der Osnabrücker Straße und der Verlängerten Scharnhorststraße
- Parkflächenverkehr an der Erschließungsstraße zum Bebauungsplangebiet Nr. 114
- Schienenverkehr auf der Bahnstrecke Stralsund-Berlin
- Gewerbliche Nutzungen im Kulturbahnhof

Neben den Auswirkungen der vorgenannten Schallquellen auf das Planungsgebiet sind insbesondere auch die Auswirkungen der durch den Schulneubau induzierten Veränderungen des Straßenverkehrs und des ruhenden Verkehrs auf die schutzwürdige Kleingartenanlage Greifswald e.V. „Fortschritt“ zu untersuchen.

Straßenverkehr auf der Osnabrücker Straße / Verlängerte Scharnhorststraße

Die *Osnabrücker Straße* verläuft in NW-SO-Richtung parallel entlang des Planungsgebiets. Neben dem Anliegerverkehr wird über diese Straße auch der Fernverkehr in Richtung Umgehungsstraße der Stadt bzw. der Verkehr in Richtung Stadtzentrum geführt.

Die *Verlängerte Scharnhorststraße* ist derzeit als Fahrradstraße unter Duldung des Anliegerverkehrs ausgewiesen. Die bestehende Radverkehrsverbindung ist als Teilstück der Verbindungsrouten Loitzer Straße-Osnabrücker Straße zu verstehen. Die *Verlängerte Scharnhorststraße* ist für den Kfz-Verkehr

nicht durchgängig. Aus westlicher Richtung wird eine Durchfahrt ab der Clemens-Brentano-Straße durch Poller unterbunden.

Bezogen auf den Planungsstand im März 2019 haben sich, im Zuge der Behördenbeteiligung, hinsichtlich der Gestaltung der Erschließungsstraße zum geplanten Schulkomplex, Änderungen ergeben. Nach dem jetzigen Stand der Planungen wird die *Verlängerte Scharnhorststraße* im Bereich des Bebauungsplangebiets als Wendeschleife enden, die insbesondere durch den ÖPNV (Busverkehr) genutzt werden wird.

Dieser Straßenabschnitt wird überwiegend nur dem Verkehr zur Verfügung stehen, der durch den Betrieb des Schulkomplexes generiert wird. Mit einem grundhaften Ausbau der *Verlängerten Scharnhorststraße*, soll den Bedürfnissen aller Verkehrsteilnehmer entsprochen werden.

Schienerverkehr auf der Bahnstrecke Stralsund – Berlin

Der Streckenabschnitt Greifswald dieser Bahnstrecke führt in einem Abstand von 55 bis 80 m in NW-SO-Richtung parallel entlang des Planungsgebiets vorbei. Damit liegt das Plangebiet im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Schienenverkehrs auf diesem Streckenabschnitt.

Die Angaben zum Verkehr auf dieser Strecke werden von der Deutschen Bahn AG eingeholt. Diese enthalten unter anderem Angaben zur Anzahl der Züge, zur Art des Zuges und zur Zuglänge. Es werden die Angaben für den Prognosehorizont 2030 verwendet.

Parkflächenverkehr Verlängerte Scharnhorststraße

Aus dem aktuellen Konzept 4a der Vorplanung zum Ausbau der Verlängerten Scharnhorststraße als Verkehrserschließung des Bebauungsplangebiets Nr. 114 geht hervor, dass südlich der Erschließungsstraße zum Schulkomplex (Verlängerte Scharnhorststraße) Stellplätze für Pkw bereitgestellt werden.

Die Angaben zur Bewegungshäufigkeit auf diesen Pkw-Stellplätzen ergeben sich aus der Verkehrstechnische Untersuchung des Büros IPO Unternehmensgruppe GmbH, in welchem die Verkehrserzeugung durch den Schulbetrieb näher untersucht wurde.

Gewerbliche Nutzungen im Kulturbahnhof „KuBa“ an der Osnabrücker Straße

Der Kulturbahnhof „KuBa“ befindet sich an der nördlichen Seite in unmittelbarer Nähe zum Planungsgebiet. In dieser Einrichtung befindet sich ein Restaurant. Mehrere Räume können für Veranstaltungen genutzt werden.

Es werden nach gutachterlicher Einschätzung nur die Verkehrsrgeräusche auf den PKW-Stellplätzen als schalltechnisch relevante Emissionen sowie die Geräuschabstrahlung der Gebäudehülle durch die eingesetzten Beschallungsanlagen untersucht. Der geringfügige Lieferverkehr und die Geräusche von Lüftungstechnischen Einrichtungen haben im Tageszeitraum eine eher untergeordnete Bedeutung.

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.

Mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm LIMA, der Ingenieurgesellschaft Stapelfeldt, Dortmund, werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet; z.B.:

- Schienenverkehr und Straßenverkehr als Linienschallquellen
- Parkplätze, Gebäudefassade Kulturbahnhof als Flächenschallquellen

Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den vorgegebenen Orientierungswerten (ORW) nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 entsprechend den vorhandenen bzw. geplanten Nutzungen zu vergleichen.

4. IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE

Immissionsorte / -punkte

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-12 und IO-15) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** abgebildet. Sie befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplangebiets an den Grenzen des Baufeldes.

Im nördlichen Bereich der Kleingartenanlage Greifswald e.V. „Fortschritt“ positionierte Immissionsorte IO-13 und IO-14 liegen 0,5 m vor den Gebäudefassaden.

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 Nr. 114 gehörenden Grundstücksflächen werden entsprechend der Nutzung als Schuleinrichtung als „Flächen für den Gemeinbedarf“ ausgewiesen.

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 Planungsvorhaben zur Errichtung eines Schulneubaus 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)
Kleingartenanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)

Verkehrslärm	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Kleingartenanlagen	55 dB(A)	55 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 bil-

den 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

Ausgehend von den im Lösungsansatz beschriebenen Annahmen zum Verkehr auf den schalltechnisch relevanten Straße werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Kraftfahrzeugverkehr berechnet.

Nach den gesetzlichen Vorschriften sind die Emissionspegel $L_{m,E}$ des Straßenverkehrs grundsätzlich nach den in der RLS 90 vorgegebenen Algorithmen (siehe **ANLAGE 1**) zu bestimmen.

Die Daten zur Verkehrsbelastung (DTV) wurden durch eine „Verkehrstechnische Untersuchung des Büros Ingenieurplanung Ost GmbH über den Straßenverkehr und dessen Entwicklung im Umfeld des Bauungsplangebietes“ ermittelt (Prognose 2030). Aus den dargestellten Varianten wurde die schalltechnisch ungünstigste Variante C ausgewählt.

Die Angaben zum Anteil des LKW-Verkehrs wurden aus einer Straßenverkehrszählung der Abteilung Umwelt des Stadtbauamtes der Universitäts- und Hansestadt Greifswald zur Bestandssituation ermittelt (24 h-Zählung 15./16.05.2018).

In der Vorplanung zum Ausbau der Scharnhorststraße als Verkehrserschließung des Bebauungsplangebiets ist vorgesehen, die Verlängerte Scharnhorststraße noch innerhalb des Bebauungsplangebiets mit einer Wendeschleife abzuschließen. Der Verkehrsstrom in Richtung Clemens-Brentanostraße bzw. Loitzer Straße ist damit nicht mehr möglich und die Verkehrsmengen auf dem Straßenabschnitt innerhalb des Bebauungsplangebiets werden im Wesentlichen von dem Verkehr bestimmt, der durch den schulischen Betrieb erzeugt wird.

Die Angaben zu den Verkehrsmengen, welche durch den Bring- und Holdienst der Eltern, durch die Zu- und Abfahrten von Schülern mit eigenem Pkw und durch die Beschäftigten der Schulen erzeugt wird, werden für den Prognosehorizont 2030 ebenfalls in der „Verkehrstechnischen Untersuchung des Büros IPO Unternehmensgruppe GmbH über den Straßenverkehr und dessen Entwicklung im Umfeld des Bebauungsplangebietes“ ermittelt.

Zusätzlich zu den genannten Verkehren durch den Schulbetrieb sind noch relativ geringe Verkehrsmengen auf den Zufahrten zu den südlich vom Bebauungsplangebiet gelegenen Kleingartenanlagen hinzuzurechnen.

Ausgehend von den Verkehrsdaten wird der Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Straßenverkehr entsprechend den „Berechnungsalgorithmen der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90“ berechnet, (**ANLAGE 1**).

Die Eingangsdaten und die resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der **TABELLE 1** ausgewiesen.

TABELLE 1: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS 90 für den Prognosezeitraum 2030

Straße	DTV	M		p		vPKW/vLKW *)	D _{STRO}	D _{Stg}	L _{m,E,T}	L _{m,E,N}
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				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
Osnabrücker Straße	10.505	630	84	6	6	50 / 50	1	0	62,4	53,6
Verlängerte Scharnhorststraße	1.230	74	10	3	3	30 / 30	1	0	49,2	40,4
Westliche Zufahrt zur Kleingartenanlage	100	6	0,8	6	6	30 / 30	1	0	39,6	30,9
Busspur auf der verlängerten Scharnhorststraße	20	1,25	0	100	0	30 / 30	1	0	42,5	--

*) in Spalte 7 ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit vermerkt.

6. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - SCHIENENVERKEHR

Ausgehend von den, durch die Deutsche Bahn AG, übermittelten Verkehrsdaten für die Strecke 6081 im Streckenabschnitt Greifswald – Stralsund mit dem Prognose-Horizont 2030 (siehe **ANLAGE 2**) wurden mit den Berechnungsalgorithmen der Schall 03 (siehe **ANLAGE 1**) die längenbezogenen Schallleistungspegel L'_{WA} der Geräuschquelle Schienenverkehr für den Bereich des B-Planes 114 berechnet:

Bahnstrecke 6081 N:	Höhe 0,0 m	$L'_{WA, TAG} = 81,25 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 80,02 \text{ dB(A)}$
Bahnstrecke 6081 S:	Höhe 0,0 m	$L'_{WA, TAG} = 81,25 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 80,02 \text{ dB(A)}$
Bahnstrecke 6081 N:	Höhe 4,0 m	$L'_{WA, TAG} = 66,27 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 64,20 \text{ dB(A)}$
Bahnstrecke 6081 S:	Höhe 4,0 m	$L'_{WA, TAG} = 66,27 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 64,20 \text{ dB(A)}$
Bahnstrecke 6081 N:	Höhe 5,0 m	$L'_{WA, TAG} = 39,64 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 36,02 \text{ dB(A)}$
Bahnstrecke 6081 S:	Höhe 5,0 m	$L'_{WA, TAG} = 39,64 \text{ dB(A)}$	$L'_{WA, NACHT} = 36,02 \text{ dB(A)}$

Die auf einzelne Oktaven bezogenen Pegelanteile sind in **ANLAGE 3** aufgeführt.

7. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBEBETRIEBE

Das Planungsgebiet befindet sich im Einwirkungsbereich einer größeren kulturellen Einrichtung: Nördlich vom Planungsgebiet an der Osnabrücker Straße befindet sich der Kulturbahnhof „KuBa“. Darin können ein Restaurant und mehrere Veranstaltungsräume genutzt werden.

Das Restaurant mit 140 Sitzplätzen ist zu unterschiedlichen Zeiten durchschnittlich von 11.00 Uhr bis 23.00 Uhr geöffnet.

Als Veranstaltungsräume stehen ein Saal mit 600 Sitzplätzen (bzw. 2.000 Stehplätzen), ein Konferenzsaal mit 200 Plätzen und ein Partykeller mit 150 Plätzen zur Verfügung.

Es werden Veranstaltungen durchgeführt, die werktags bereits am Nachmittag beginnen (z.B. Magic Dinner) und nur bis in die frühen Abendstunden andauern. Es gibt aber auch Veranstaltungen (Konzerte, Tanzveranstaltungen), die bis in den Nachtzeitraum hineinreichen.

Als relevante Geräuschquelle wird der Verkehr auf den PKW-Stellplätzen **P1** und **P2** und den entsprechenden Zufahrten dorthin angesehen.

Des Weiteren wird die Schallabstrahlung einer Glasfassade **F1** bei musikalischen Veranstaltungen an der südwestlichen Seite des Gebäudes in die Untersuchung einbezogen.

Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen ist dem **BILD 1 - LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** und 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 erfasst.

Diese Angaben beziehen sich auf die Häufigkeit und die Zeitdauer schalltechnisch relevanter Ereignisse sowie 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 und den Angaben von Herstellern entnommen.

Parkplatzverkehr

Die Ermittlung der Emissionsdaten 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.

In die Untersuchung wird die Nutzung der PKW-Stellplätze ausschließlich innerhalb des Tageszeitraums einbezogen.

Die mit P1 und P2 gekennzeichneten Parkplätze befinden sich innerhalb der Einfriedung des Betriebsgeländes und stehen zur ständigen Nutzung bereit. Restaurantbesucher nutzen überwiegend P1. Diese Parkplatzfläche befindet sich an der nördlichen Seite des Kulturbahnhofs und damit weiter entfernt vom Planungsgebiet. Die Parkplatzfläche P2 liegt an der südlichen Seite des Kulturbahnhofs und wird überwiegend von Veranstaltungsbesuchern aufgesucht.

P1 (50 Stellplätze)

Es wird davon ausgegangen, dass auf diesen PKW-Stellplätzen innerhalb des Tageszeitraums ein zweifacher Wechsel durch Restaurantbesucher erfolgt. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass es zu einer einmaligen Anfahrt der Stellplätze vor Beginn einer Abendveranstaltung kommt.

Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von $N = 0,31$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

P2 (15 Stellplätze)

Diese Stellplätze werden durch Veranstaltungsbesucher belegt. Der Parkplatzverkehr besteht in der Anfahrt auf den Stellplatz vor Beginn einer Nachmittags- bzw. Abendveranstaltung.

Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von $N = 0,07$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In den nachfolgenden **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Emissionen der Parkflächen einschließlich des Parkverkehrs (Durchgangsverkehr) auf der Parkfläche **P3** dargestellt:

TABELLE 2: Emissionsdaten Pkw - Stellplätze, tags

ID	L _{W0} [dB(A)]	N	B	f	S [m ²]	K _I [dB]	K _{Sto} [dB]	K _{PA} [dB]	K _D [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1	63	0,31	50	1	1233	4	1,0	3,0	4,0	56,0
P2	63	0,07	15	1	723	4	3,0	3,0	1,9	46,6

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

Zur Berücksichtigung der schalltechnisch typischen Charakteristik der Parkplatzart wurde der Zuschlag $K_{PA} = 3,0$ dB(A) (für Parkplätze an Gaststätten) 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 $K_{Sto} = 1,0$ dB(A)

Natursteinpflaster:

Zuschlag $K_{Sto} = 3,0$ dB(A)

Zu- und Abfahrtswege

Die Zu- und Abfahrten zu den PKW-Stellplätzen erfolgen über den öffentlichen Straßenraum ausgehend von der Osnabrücker Straße. (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 und P2. Die Daten zur Verkehrsbelastung DTW 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 Schalleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr entsprechend der Bayerischer Parkplatzlärmstudie berechnet. Die Umrechnung des Schallemissionspegel ($L_{m,E}$) nach RLS zum längenbezogenen Schalleistungspegel ($L'_{WA,mod}$), erfolgt entspr. der Parkplatzlärmstudie durch eine Korrektur von $K_{RLS} = 19$ dB.

In der folgenden **TABELLE 3** werden die sich aus der angesetzten Fahrhäufigkeit ergebenden Pegel ausgewiesen.

TABELLE 3: Emissionsdaten Freiflächenverkehr zu den Parkplätzen

Vorgang / Straße Zu- und Abfahrten	Anzahl je Stunde Tags	Höchstge- schwindigkeit 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
L1	16	30	2,0	42,6	61,6
L2	1	30	2,0	33,6	52,6

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

Schallabstrahlung Fassade

Die bei einer Musikveranstaltung in den Gasträumen erzeugte Schallabstrahlung über die Glasfassade F1 an der Südwest-Seite des Gebäudes wurde durch das Ingenieurbüro BiG-M untersucht.

Unter Berücksichtigung des dort angeführten maßgeblichen Immissionsortes wurde ausgehend vom zulässigen Beurteilungspegel durch iterative Berechnung der folgende Schalleistungspegel bestimmt:

F1 Glasfassade, südwest (63m x 5 m) $L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)/m}^2$

8. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN – SCHULPARKPLÄTZE

Aus den Planungsunterlagen wird ersichtlich, dass der mit **P4** gekennzeichnete Parkplatz südlich der Verlängerten Scharnhorststraße auf ehemaligen Grundstücken einer Kleingartenanlage errichtet werden wird. Bedingt durch die örtlichen Verhältnisse ist die Bereitstellung von ungefähr 39-45 Stellplätzen für Pkw möglich, wobei in dieser Untersuchung der höhere Wert zum Ansatz gebracht wird.

Aus der prognostischen Untersuchung der Verkehrserzeugung durch den schulischen Betrieb ergibt sich, dass innerhalb des Tageszeitraums ca. 610 An- und Abfahrten zu erwarten sind. Diese ergeben sich aus dem Bring- und Holdienst der Eltern, eigener Fahrten von Schülern und der Beschäftigten.

Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von $N = 0,85$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In den nachfolgenden **TABELLE 4** sind die Emissionsdaten für die Emissionen der Parkflächen einschließlich des Parkverkehrs (Durchgangsverkehr) auf der Parkfläche **P4** dargestellt:

TABELLE 4: Emissionsdaten Pkw - Stellplätze, tags

ID	L_{W0} [dB(A)]	N	B	f	S [m ²]	K_I [dB]	K_{Sto} [dB]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P4	63	0,85	45	1	1283	4	0	0	3,9	55,6

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

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

Zuschlag unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

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

Asphalt; oder Belag mit ähnlichen akustischen Eigenschaften: Zuschlag $K_{Stro} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Zu- und Abfahrtswege

Die Zu- und Abfahrten zu den PKW-Stellplätzen erfolgen über den öffentlichen Straßenraum ausgehend von der Verlängerten Scharnhorststraße auf eine extra angelegte Fahrspur. (s. **LAGEPLAN – BILD 1**).

Die Fahrhäufigkeit auf diesen Strecken richtet sich in erster Linie nach der zuvor genannten Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen der Parkplatzfläche P4. 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 0,0 dB(A) (Asphalt, oder Belag mit ähnlichen akustischen Eigenschaften) berücksichtigt.

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

In der folgenden **TABELLE 5** werden die sich aus der angesetzten Fahrhäufigkeit ergebenden Pegel ausgewiesen.

TABELLE 5: Emissionsdaten Freiflächenverkehr zu den Parkplätzen

Vorgang / Straße Zu- und Abfahrten	Anzahl je Stunde Tags	Höchstge- schwindigkeit 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
P4 zu	612	30	0,0	37,1	56,1

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

9. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

9.1 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: 4,0 m
- Einzelpunktberechnungen:
 Lage der Immissionspunkte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
 Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschosshöhen
- Berechnung mit einfacher Reflexion und Beugung

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-15) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** abgebildet.

Die Berechnungsergebnisse sind getrennt für Verkehrs- und Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Tag 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.

9.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE – STRASSENVERKEHR - PLANUNGSGBIET

Die Immissionen, die an der Baufeldgrenze im Planungsgebiet durch den Straßenverkehr im Prognosezeitraum 2030 hervorgerufen werden, sind für den Beurteilungszeitraum „Tag“ in der **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 2** 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 6** ausgewiesen.

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

TABELLE 6 : Beurteilungspegel - L_r für Straßenverkehr an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungswerte OW	Immissionsgrenzwert IGW	Beurteilungspegel L _r	Überschreitung OW / IGW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags	tags	tags/nachts	tags
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	WA	55	59	62,0 / 53,3	7,0 / 3,0
IO-01	5,8	WA	55	59	63,3 / 54,6	8,3 / 4,3
IO-01	8,8	WA	55	59	63,5 / 54,7	8,5 / 4,5
IO-01	11,8	WA	55	59	63,5 / 54,7	8,5 / 4,5
IO-02	2,8	WA	55	59	60,1 / 51,3	5,1 / 1,1
IO-02	5,8	WA	55	59	61,6 / 52,9	6,6 / 2,6
IO-02	8,8	WA	55	59	62,1 / 53,3	7,1 / 3,1
IO-02	11,8	WA	55	59	62,5 / 53,7	7,5 / 3,5
IO-03	2,8	WA	55	59	58,8 / 50,0	3,8 / --
IO-03	5,8	WA	55	59	60,0 / 51,3	5,0 / 1,0
IO-03	8,8	WA	55	59	61,0 / 52,2	6,0 / 2,0
IO-03	11,8	WA	55	59	61,1 / 52,4	6,1 / 2,1
IO-04	2,8	WA	55	59	57,9 / 49,1	2,9 / --
IO-04	5,8	WA	55	59	58,9 / 50,2	3,9 / --
IO-04	8,8	WA	55	59	59,9 / 51,2	4,9 / 0,9
IO-04	11,8	WA	55	59	60,5 / 51,7	5,5 / 1,5
IO-05	2,8	WA	55	59	58,0 / 49,2	3,0 / --
IO-05	5,8	WA	55	59	59,1 / 50,3	4,1 / 0,1
IO-05	8,8	WA	55	59	60,1 / 51,3	5,1 / 1,1
IO-05	11,8	WA	55	59	60,5 / 51,7	5,5 / 1,5
IO-06	2,8	WA	55	59	59,4 / 50,7	4,4 / 0,4
IO-06	5,8	WA	55	59	60,9 / 52,1	5,9 / 1,9
IO-06	8,8	WA	55	59	61,5 / 52,8	6,5 / 2,5
IO-06	11,8	WA	55	59	61,7 / 53,0	6,7 / 2,7
IO-07	2,8	WA	55	59	60,6 / 51,9	5,6 / 1,6
IO-07	5,8	WA	55	59	62,1 / 53,4	7,1 / 3,1
IO-07	8,8	WA	55	59	62,5 / 53,7	7,5 / 3,5
IO-07	11,8	WA	55	59	62,4 / 53,6	7,4 / 3,4
IO-08	2,8	WA	55	59	60,5 / 51,8	5,5 / 1,5
IO-08	5,8	WA	55	59	62,1 / 53,3	7,1 / 3,1
IO-08	8,8	WA	55	59	62,5 / 53,7	7,5 / 3,5
IO-08	11,8	WA	55	59	62,4 / 53,7	7,4 / 3,4
IO-09	2,8	WA	55	59	53,6 / 44,9	-- / --

IO-09	5,8	WA	55	59	54,0 / 45,3	-- / --
IO-09	8,8	WA	55	59	54,5 / 45,8	-- / --
IO-09	11,8	WA	55	59	54,9 / 46,2	-- / --
IO-10	2,8	WA	55	59	53,0 / 44,3	-- / --
IO-10	5,8	WA	55	59	53,4 / 44,7	-- / --
IO-10	8,8	WA	55	59	53,8 / 45,1	-- / --
IO-10	11,8	WA	55	59	54,2 / 45,5	-- / --
IO-11	2,8	WA	55	59	53,5 / 44,8	-- / --
IO-11	5,8	WA	55	59	53,9 / 45,2	-- / --
IO-11	8,8	WA	55	59	54,3 / 45,6	-- / --
IO-11	11,8	WA	55	59	54,7 / 46,0	-- / --
IO-12	2,8	WA	55	59	54,9 / 46,2	-- / --
IO-12	5,8	WA	55	59	55,5 / 46,8	0,5 / --
IO-12	8,8	WA	55	59	56,0 / 47,3	1,0 / --
IO-12	11,8	WA	55	59	56,5 / 47,8	1,5 / --
IO-15	2,8	WA	55	59	54,6 / 45,6	-- / --
IO-15	5,8	WA	55	59	55,1 / 46,1	0,1 / --
IO-15	8,8	WA	55	59	55,6 / 46,6	0,6 / --
IO-15	11,8	WA	55	59	56,0 / 47,0	1,0 / --

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag) für den Straßenverkehr ergibt, dass der entsprechende Orientierungswert nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, an den zur Straßenseite (Osnabrücker Straße) liegenden Immissionspunkten in dem Beurteilungszeitraum **Tag** deutlich überschritten wird.

Am Immissionspunkt IO-15, der sich an der südlichen Baufeldgrenze in Richtung Verlängerte Scharnhorststraße befindet, kommt es zu einer leichten Überschreitung des Orientierungswertes.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden im Beurteilungszeitraum **Tag** mehreren Immissionspunkten überschritten. Dementsprechend werden passive Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich.

9.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE – STRASSENVERKEHR - KLEINGARTENANLAGE

Die Immissionen, die am nördlichen Rand der Kleingartenanlage Greifswald e.V. „Fortschritt“ durch den Straßenverkehr hervorgerufen werden, sind für den Prognosezeitraum 2030 in der **TABELLE 7** an den Immissionsorten (IO-13 und IO-14) dargestellt.

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

TABELLE 7: Beurteilungspegel - L_r für Straßenverkehr an Immissionspunkten in der Kleingartenanlage, im **Prognosezeitraum 2030**, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungswerte OW	Immissionsgrenzwert IGW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung OW / IGW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags	tags	tags/nachts	Tags
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-13	2,8	WA	55	59	53,9 / 45,1	-- / --
IO-14	5,8	WA	55	59	52,1 / 43,2	-- / --

Der entsprechende Orientierungswert nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, wird somit an den zur Straßenseite (Verlängerte Scharnhorststraße) liegenden Immissionspunkten (IO-13 und IO-14) im Beurteilungszeitraum **Tag** nicht überschritten.

9.4 BERECHNUNGSERGEBNISSE - SCHIENENVERKEHR

Die Immissionen, die an den Baufeldgrenzen durch den Schienenverkehr hervorgerufen werden, sind für den Beurteilungszeitraum „Tag“ in der **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 3** abgebildet.

Darüber hinaus sind zur Beurteilung der schalltechnischen Situation die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in der **TABELLE 8** ausgewiesen.

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

TABELLE 8 : Beurteilungspegel - L_r für Schienenverkehr an ausgewählten Immissionspunkten,
in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs- werte OW	Immissions- grenzwert IRW	Beurteilungs- pegel L _r	Überschreitung OW / IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe					
	[m]		tags [dB(A)]	tags [dB(A)]	tags/nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	WA	55	59	55,6 / 54,3	0,6 / --
IO-01	5,8	WA	55	59	56,2 / 55,0	1,2 / --
IO-01	8,8	WA	55	59	57,0 / 55,8	2,0 / --
IO-01	11,8	WA	55	59	57,7 / 56,5	2,0 / --
IO-02	2,8	WA	55	59	56,6 / 55,3	1,6 / --
IO-02	5,8	WA	55	59	57,2 / 56,0	2,2 / --
IO-02	8,8	WA	55	59	57,9 / 56,7	2,9 / --
IO-02	11,8	WA	55	59	58,5 / 57,4	3,5 / --
IO-03	2,8	WA	55	59	57,1 / 55,8	2,1 / --
IO-03	5,8	WA	55	59	57,7 / 56,5	2,7 / --
IO-03	8,8	WA	55	59	58,4 / 57,1	3,4 / --
IO-03	11,8	WA	55	59	59,1 / 57,7	4,1 / 0,1
IO-04	2,8	WA	55	59	57,2 / 55,9	3,2 / --
IO-04	5,8	WA	55	59	57,9 / 56,6	2,9 / --
IO-04	8,8	WA	55	59	58,5 / 57,3	3,5 / --
IO-04	11,8	WA	55	59	59,2 / 58,0	3,5 / 0,2
IO-05	2,8	WA	55	59	57,2 / 55,9	3,2 / --
IO-05	5,8	WA	55	59	57,9 / 56,6	2,9 / --
IO-05	8,8	WA	55	59	58,6 / 57,3	3,6 / --
IO-05	11,8	WA	55	59	59,2 / 57,9	4,2 / --
IO-06	2,8	WA	55	59	57,7 / 56,5	2,7 / --
IO-06	5,8	WA	55	59	58,5 / 57,3	3,5 / --
IO-06	8,8	WA	55	59	59,3 / 58,0	4,3 / 0,3
IO-06	11,8	WA	55	59	60,1 / 58,6	5,1 / 1,1
IO-07	2,8	WA	55	59	57,8 / 56,5	2,8 / --
IO-07	5,8	WA	55	59	58,7 / 57,4	3,7 / --
IO-07	8,8	WA	55	59	59,6 / 58,3	4,6 / 0,6
IO-07	11,8	WA	55	59	60,4 / 59,2	5,4 / 1,4
IO-08	2,8	WA	55	59	57,8 / 56,6	2,8 / --
IO-08	5,8	WA	55	59	58,7 / 57,4	3,7 / --
IO-08	8,8	WA	55	59	59,6 / 58,3	4,6 / 0,6
IO-08	11,8	WA	55	59	59,6 / 58,3	4,6 / 0,6
IO-09	2,8	WA	55	59	54,2 / 52,9	-- / --

IO-09	5,8	WA	55	59	54,6 / 53,3	-- / --
IO-09	8,8	WA	55	59	55,0 / 53,7	-- / --
IO-09	11,8	WA	55	59	55,0 / 53,7	-- / --
IO-10	2,8	WA	55	59	53,6 / 52,3	-- / --
IO-10	5,8	WA	55	59	54,0 / 52,7	-- / --
IO-10	8,8	WA	55	59	54,3 / 53,1	-- / --
IO-10	11,8	WA	55	59	55,0 / 53,7	-- / --
IO-11	2,8	WA	55	59	53,4 / 52,2	-- / --
IO-11	5,8	WA	55	59	53,8 / 52,5	-- / --
IO-11	8,8	WA	55	59	54,2 / 52,9	-- / --
IO-11	11,8	WA	55	59	55,0 / 53,7	-- / --
IO-12	2,8	WA	55	59	53,6 / 52,3	-- / --
IO-12	5,8	WA	55	59	54,0 / 52,8	-- / --
IO-12	8,8	WA	55	59	54,5 / 53,2	-- / --
IO-12	11,8	WA	55	59	55,0 / 53,7	-- / --
IO-15	2,8	WA	55	59	54,5 / 53,2	-- / --
IO-15	5,8	WA	55	59	54,9 / 53,6	-- / --
IO-15	8,8	WA	55	59	55,3 / 54,1	0,3 / --
IO-15	11,8	WA	55	59	55,3 / 54,1	0,3 / --

Im Ergebnis zeigt die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag / Nacht) für den Schienenverkehr, dass der entsprechende Orientierungswert nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Beurteilungszeitraum **Tag**, an mehreren Immissionsorten überschritten wird.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden im Beurteilungszeitraum **Tag** ebenfalls an mehreren Immissionsorten überschritten. Dementsprechend werden passive Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich.

9.5 BERECHNUNGSERGEBNISSE – GEWERBE UND SCHULPARKPLÄTZE

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm, sind als Isophonenverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt; siehe **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 4** (für den Beurteilungszeitraum „Tag“).

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 IO-01 bis IO-15, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in der **TABELLE 9** aufgeführt und dem Immissionsrichtwert für den Tag-Beurteilungszeitraum der TA Lärm 98 verglichen.

TABELLE 9 : Beurteilungspegel - L_r für Gewerbe an ausgewählten Immissionspunkten,
im Beurteilungszeitraum Tag

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	2,8	WA	55	51,9	--
IO-01	5,8	WA	55	53,0	--
IO-01	8,8	WA	55	53,6	--
IO-01	11,8	WA	55	53,8	--
IO-02	2,8	WA	55	48,0	--
IO-02	5,8	WA	55	48,8	--
IO-02	8,8	WA	55	49,5	--
IO-02	11,8	WA	55	50,1	--
IO-03	2,8	WA	55	44,9	--
IO-03	5,8	WA	55	45,4	--
IO-03	8,8	WA	55	45,9	--
IO-03	11,8	WA	55	46,5	--
IO-04	2,8	WA	55	41,2	--
IO-04	5,8	WA	55	41,6	--
IO-04	8,8	WA	55	41,9	--
IO-04	11,8	WA	55	42,2	--
IO-05	2,8	WA	55	38,5	--
IO-05	5,8	WA	55	38,7	--
IO-05	8,8	WA	55	39,0	--
IO-05	11,8	WA	55	39,2	--
IO-06	2,8	WA	55	37,4	--
IO-06	5,8	WA	55	37,6	--
IO-06	8,8	WA	55	37,9	--
IO-06	11,8	WA	55	38,0	--
IO-07	2,8	WA	55	37,8	--
IO-07	5,8	WA	55	38,2	--
IO-07	8,8	WA	55	38,7	--
IO-07	11,8	WA	55	38,9	--
IO-08	2,8	WA	55	39,3	--
IO-08	5,8	WA	55	40,2	--
IO-08	8,8	WA	55	41,1	--
IO-08	11,8	WA	55	41,3	--

IO-09	2,8	WA	55	38,3	--
IO-09	5,8	WA	55	38,6	--
IO-09	8,8	WA	55	38,8	--
IO-09	11,8	WA	55	39,0	--
IO-10	2,8	WA	55	39,5	--
IO-10	5,8	WA	55	39,8	--
IO-10	8,8	WA	55	40,0	--
IO-10	11,8	WA	55	42,2	--
IO-11	2,8	WA	55	42,2	--
IO-11	5,8	WA	55	42,5	--
IO-11	8,8	WA	55	42,9	--
IO-11	11,8	WA	55	43,2	--
IO-12	2,8	WA	55	44,8	--
IO-12	5,8	WA	55	45,3	--
IO-12	8,8	WA	55	45,8	--
IO-12	11,8	WA	55	46,2	--
IO-13	2,8	WA	55	47,0	--
IO-14	2,8	WA	55	50,8	--
IO-15	2,8	WA	55	42,4	--
IO-15	5,8	WA	55	43,6	--
IO-15	8,8	WA	55	44,6	--

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm zeigen, dass die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Beurteilungszeitraum **Tag** an allen Immissionsorten eingehalten werden.

9.6 LÄRMPEGELBEREICHE

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

Für den **Straßenverkehr** und für den **Schienenverkehr** werden die Lärmbelastungen zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegel in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel für Straßen- und Schienenverkehr ergibt sich demnach jeweils nach DIN 4109-02:2018-01, 4.4.5.2 und 4.4.5.3 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 bzw. der Schienen-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 resultierende Außenlärmpegel wird, bei Geräuschbelastung durch mehrere Schallquellen, durch die energetische Addition der einzelnen Außenlärmpegel dieser Quellen gebildet. Zu dem Summenpegel sind 3 dB(A) zu addieren.

Der Gewerbelärm ist bei der Bestimmung des resultierenden Außenlärmpegels nicht berücksichtigt worden, da durch die Bestandssituation der zulässige Immissionsrichtwert deutlich unterschritten ist und mit einer gewerblich-industriellen Entwicklung im näheren Umfeld nicht zu rechnen ist.

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 10** ausgewiesen.

TABELLE 10 : Maßgebliche Außenlärmpegel, IRW ,resultierender Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Immissionspunkt		maßgeblicher Außenlärmpegel	maßgeblicher Außenlärmpegel	resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel La, res.	LPB nach DIN 4109
Bezeichnung	Aufpunkthöhe	Straße	Schiene	Verkehr	
	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6
IO-01	2,8	65,0	58,6	65,9	IV
IO-01	5,8	66,3	59,2	67,1	IV
IO-01	8,8	66,5	60,0	67,4	IV
IO-01	11,8	66,5	60,7	67,5	IV
IO-02	2,8	63,1	59,6	64,7	III
IO-02	5,8	64,6	60,2	66,0	IV
IO-02	8,8	65,1	60,9	66,5	IV
IO-02	11,8	65,5	61,5	67,0	IV
IO-03	2,8	61,8	60,1	64,0	III
IO-03	5,8	63,0	60,7	65,0	III
IO-03	8,8	64,0	61,4	65,9	IV
IO-03	11,8	64,1	62,1	66,2	IV
IO-04	2,8	60,9	60,2	63,5	III
IO-04	5,8	61,9	60,9	64,4	III
IO-04	8,8	62,9	61,5	65,3	III
IO-04	11,8	63,5	62,2	65,9	IV
IO-05	2,8	61,0	60,2	63,6	III
IO-05	5,8	62,1	60,9	64,5	III
IO-05	8,8	63,1	61,6	65,4	III
IO-05	11,8	63,5	62,2	65,9	IV
IO-06	2,8	62,4	60,7	64,7	III
IO-06	5,8	63,9	61,5	65,9	IV

IO-06	8,8	64,5	62,3	66,5	IV
IO-06	11,8	64,7	63,1	67,0	IV
IO-07	2,8	63,6	60,8	65,4	IV
IO-07	5,8	65,1	61,7	66,7	IV
IO-07	8,8	65,5	62,6	67,3	IV
IO-07	11,8	65,4	63,4	67,5	IV
IO-08	2,8	63,5	60,8	65,4	III
IO-08	5,8	65,1	61,7	66,7	IV
IO-08	8,8	65,5	62,6	67,3	IV
IO-08	11,8	65,4	62,6	67,2	IV
IO-09	2,8	56,6	57,2	59,9	II
IO-09	5,8	57,0	57,6	60,3	II
IO-09	8,8	57,5	58,0	60,8	III
IO-09	11,8	57,9	58,0	61,0	III
IO-10	2,8	56,0	58,6	59,3	II
IO-10	5,8	56,4	57,0	59,7	II
IO-10	8,8	56,8	57,3	60,1	II
IO-10	11,8	57,2	58,0	60,6	III
IO-11	2,8	56,5	57,4	59,4	II
IO-11	5,8	56,9	56,8	59,8	II
IO-11	8,8	57,3	57,2	60,3	II
IO-11	11,8	57,7	58,0	60,9	III
IO-12	2,8	57,9	56,6	60,3	II
IO-12	5,8	58,5	57,0	60,8	III
IO-12	8,8	5,9	57,5	61,3	III
IO-12	11,8	59,5	58,0	61,8	III
IO-15	2,8	57,6	57,5	60,5	III
IO-15	5,8	58,1	57,9	61,0	III
IO-15	8,8	58,6	58,3	61,5	III
IO-15	11,8	59,0	58,3	61,7	III

10. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPALN

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

- (1) 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.

11. ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 114 – Verlängerte Scharnhorststraße - in 17489 Greifswald wird beabsichtigt, die planungsrechtliche Voraussetzung für die Errichtung eines Inklusiven Schulzentrums zu schaffen. Die Lage des Plangebiets ist im **BILD 01 – LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** dargestellt.

In dieser schalltechnischen Untersuchung wurde geprüft, ob es durch die Lärmbelastungen vom Schienenverkehr auf der Bahnstrecke Stralsund – Berlin und durch den Straßenverkehr auf der *Osnabrücker Straße*, durch den Gewerbelärm der vom Kulturbahnhof „KuBa“ und durch den Parkplatzverkehr auf den Schulparkplätzen an der *Verlängerten Scharnhorststraße*, zu schädlichen Umwelteinwirkungen kommen kann.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Standorte mit den Immissionsorten (IO-01 bis IO-15) sind im **BILD 01 – LAGEPLAN IMMISSIONSPUNKTE** abgebildet.

Immissionen durch Straßenverkehr – im Planungsgebiet

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Straßenverkehr im Beurteilungszeitraum „Tag“ mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 2** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-15 werden die Beurteilungspegel als Einzelwerte in der **TABELLE 6** aufgeführt.

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

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

Immissionen durch Straßenverkehr – in der Kleingartenanlage

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-13 bis IO-14 werden die Beurteilungspegel für den Prognosehorizont 2030 als Einzelwerte in der **TABELLE 7** aufgeführt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag / Nacht) für den Straßenverkehr ergibt, dass die entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Beurteilungszeitraum **Tag** an diesen Immissionspunkten nicht überschritten werden.

Immissionen durch Schienenverkehr – im Planungsgebiet

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Schienenverkehr im Beurteilungszeitraum „Tag“ mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 3** graphisch dargestellt. Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-15 werden die Beurteilungspegel als Einzelwerte in der **TABELLE 8** aufgeführt.

Im Ergebnis zeigt die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für den Schienenverkehr, dass der entsprechende Orientierungswert nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Beurteilungszeitraum **Tag**, an mehreren Immissionsorten deutlich überschritten werden.

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

Immissionen durch Gewerbelärm

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Beurteilungszeitraum „Tag“ flächendeckend als mehrfarbige **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 4** graphisch dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-15 wurden die rechnerischen Einzelwerte für die Beurteilungspegel L_r , als Ergebnis der Schallausbreitungsberechnung, in der **TABELLE 9** aufgeführt und mit dem entsprechenden Immissionsrichtwert nach TA Lärm 98 verglichen.

Im Beurteilungszeitraum **Tag** kommt es durch den Gewerbelärm an keinem der Immissionsorte zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes.

Hinweise

In der **TABELLE 10** werden die „resultierenden maßgeblichen Außenschallpegel“ mit den dazugehörigen Lärmpegelbereichen angegeben. Die Lärmpegelbereiche auf Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes werden in **BILD 5** graphisch dargestellt.

Im Abschnitt 9 werden Vorschläge zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan formuliert.

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


Dipl.- Ing. Klaus-Peter Herrmann

Seebad Heringsdorf, 11.03.2021

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)
 P_0 : 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 $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

- 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.

Modell - Schalleistungspegel

$$L''_{WA,\text{mod}} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_S$$

dB(A)

dabei bedeuten:	$L_{WA,1h}$	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:

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}	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 ; $K_D = 10 \lg (1 + n_g / 44)$; $n_g \leq 150$
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

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

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{Str0} + D_{Stg} + D_E \quad \text{[Gl. I]}$$

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel nach Gl. II
- D_V Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Str0} 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 $L_{m}^{(25)}$

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

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

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

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg[1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^2] \quad \text{[Gl. IV]}$$

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

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

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}

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

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

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{StrO}

Korrektur D_{StrO} für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	* D_{StrO} in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		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 lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung 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 <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: EMISSIONSDATEN SCHIENENVERKEHR

SCHIENE	REGELQUER SCHNITT	PEGEL,(TAG)	PEGEL,(NACHT)	Z-HÖHEN	EMISSIONS- HÖHE	LW'AT 63 HZ	LW'AT 125 HZ	LW'AT 250 HZ	LW'AT 500 HZ	LW'AT 1000 HZ	LW'AT 2000 HZ
Strecke 6081 N	1	81,25	80,02	0	0	39,7	49,2	60,5	74,3	78,5	74,4
Strecke 6081 S	1	81,25	80,02	0	0	39,7	49,2	60,5	74,3	78,5	74,4
Strecke 6081 N	1	66,27	64,2	4	4	38,6	47,5	57,9	62,0	60,9	57,9
Strecke 6081 S	1	66,27	64,2	4	4	38,6	47,5	57,9	62,0	60,9	57,9
Strecke 6081 N	1	39,64	36,02	5	5	9,7	18,7	26,7	30,7	33,7	35,7
Strecke 6081 S	1	39,64	36,02	5	5	9,7	18,7	26,7	30,7	33,7	35,7



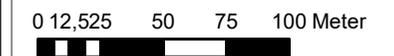
Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Bebauungsplan Nr. 114
Verlängerte Scharnhorststraße

Lageplan Emittenten + Immissionsorte

- Immissionsorte IO-01 - IO-15
- F1
- L1
- L2
- Stellplatzanlagen P1 - P4
- Geltungsbereich B-Plan
- Vorhandene Bebauung
- Baugrenzen
- Bahnhlinie

Luftbild: WMS MV DOP 40
Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
Bearbeitungsstand: 27.01.2021

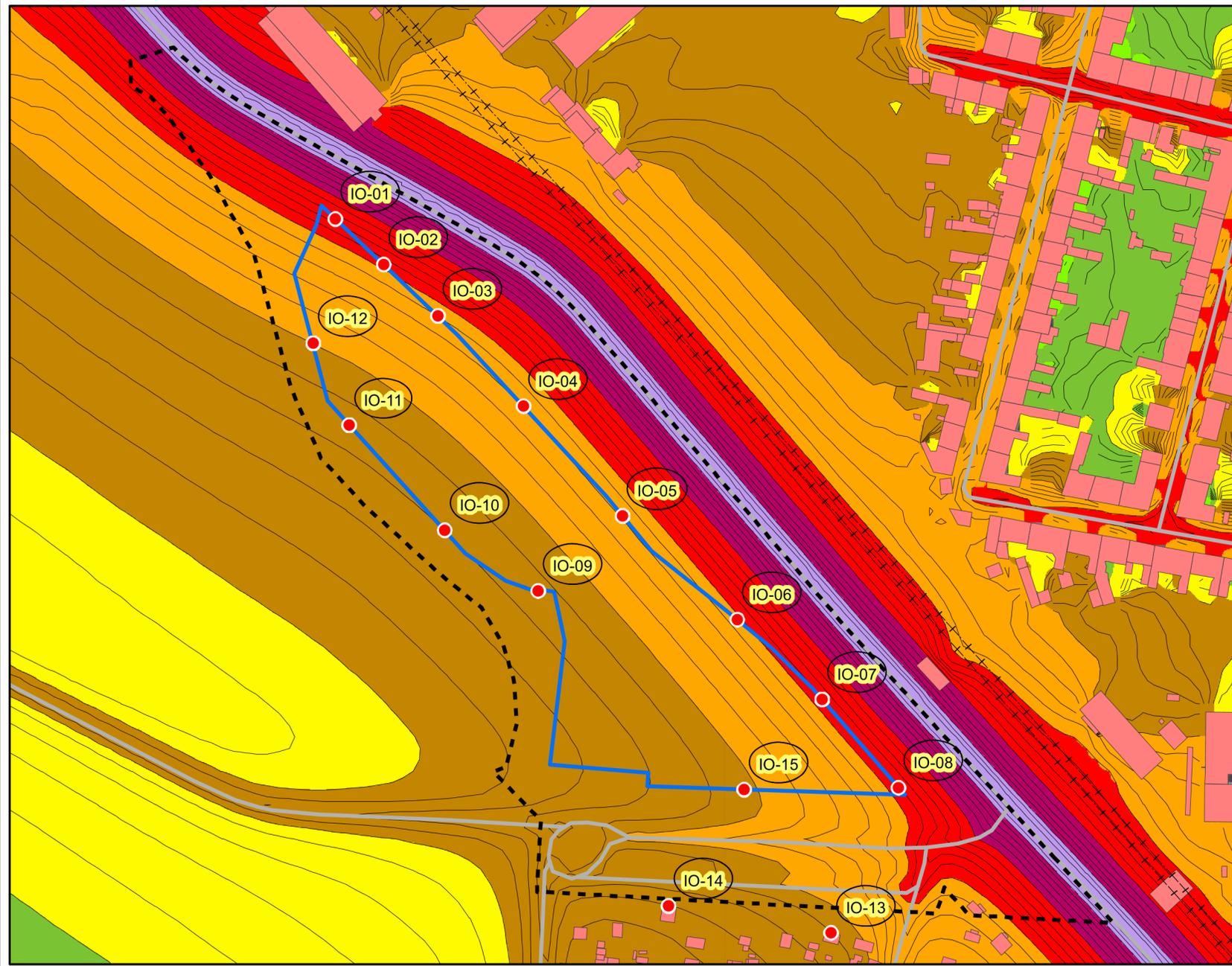


Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:3.000

Bild 1



Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Bebauungsplan Nr. 114

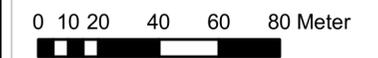
Verlängerte Scharnhorststraße

Isophonenkarte Straße nach RLS 90 - tags (06 - 22 Uhr)

- Immissionsorte IO-01 - IO-15
- Geltungsbereich B-Plan
- Vorhandene Bebauung
- Baugrenzen
- 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)

Abstand der Isophonen: 1 dB(A)
Berechnungshöhe: 4 m über Gelände

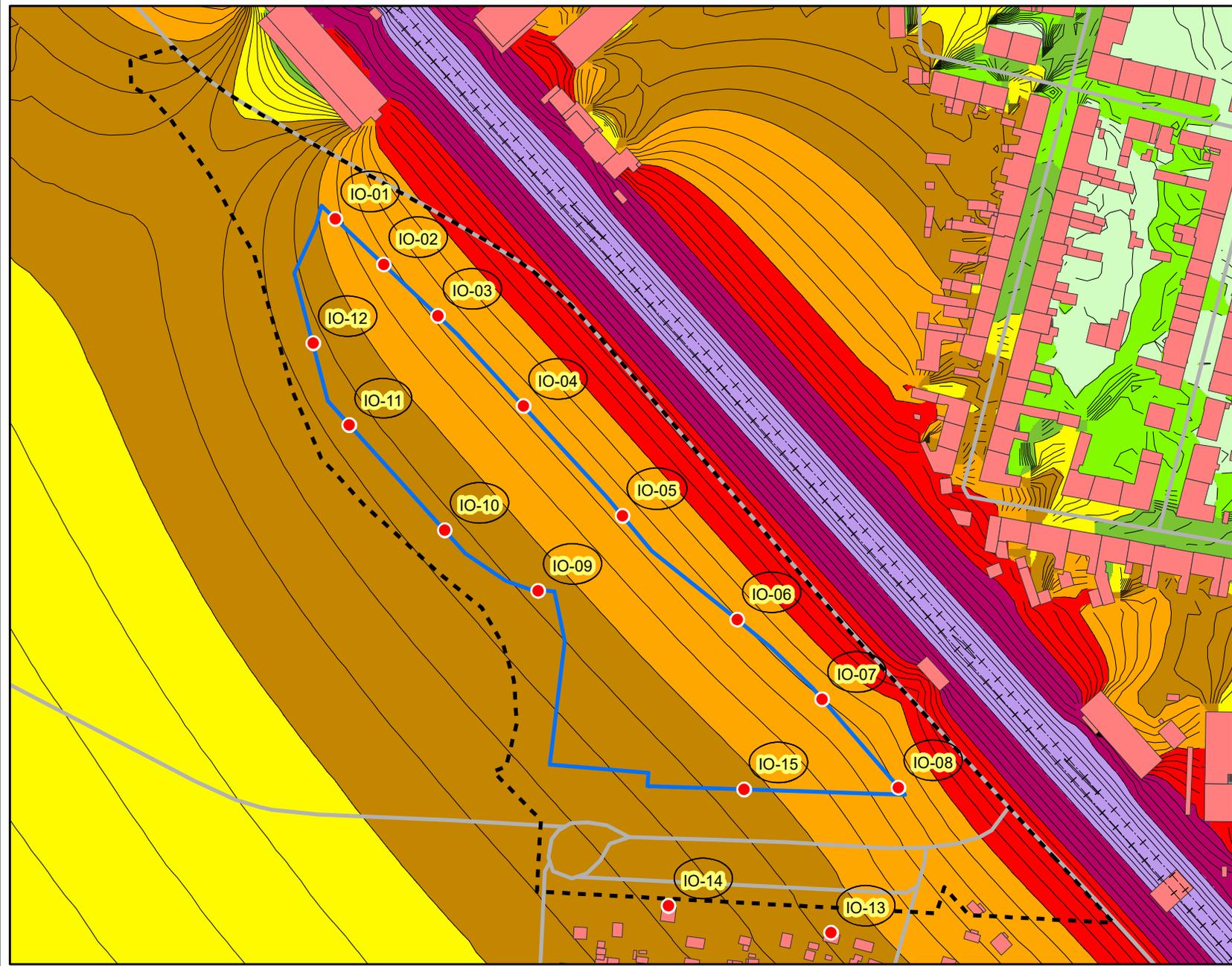
Luftbild: WMS MV DOP 40
Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
Bearbeitungsstand: 27.01.2021



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Bild 2



Universitäts- und Hansestadt Greifswald

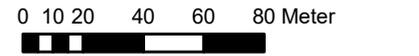
Bebauungsplan Nr. 114

Verlängerte Scharnhorststraße

Isophonenkarte Schiene nach Schall 03 - tags (06-22 Uhr)

- ++ Bahnhlinie
- - - Geltungsbereich B-Plan
- Existing Buildings (pink)
- Blue line: Baugrenzen
- Red dot: Immissionsorte IO-01 - IO-15
- 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)

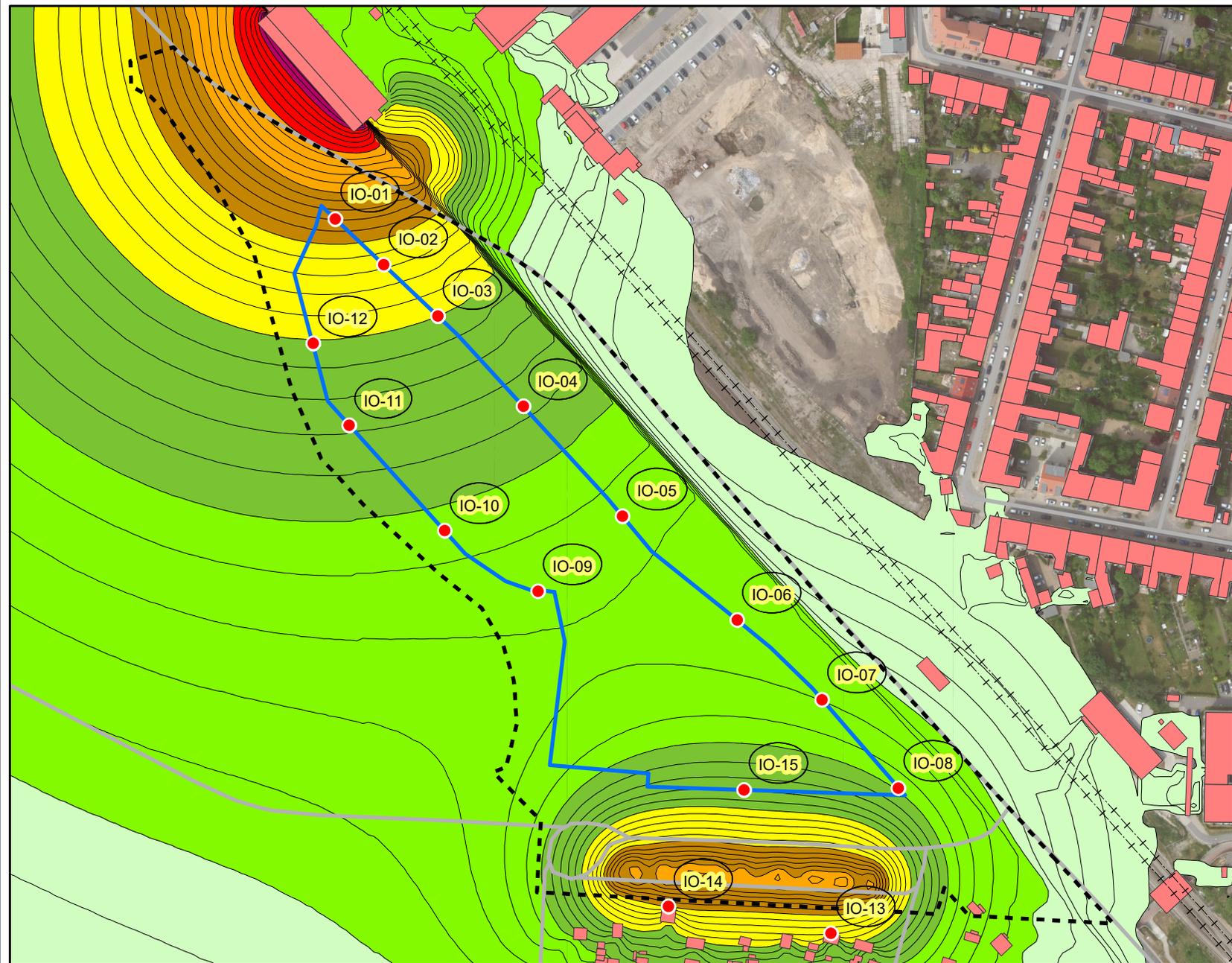
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Luftbild: WMS MV DOP 40
 Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
 Bearbeitungsstand: 27.01.2021



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Bild 3



Universitäts- und Hansestadt Greifswald

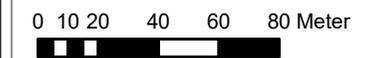
Bebauungsplan Nr. 114

Verlängerte Scharnhorststraße

Isophonenkarte Gewerbe nach TA Lärm - tags (06 - 22 Uhr)

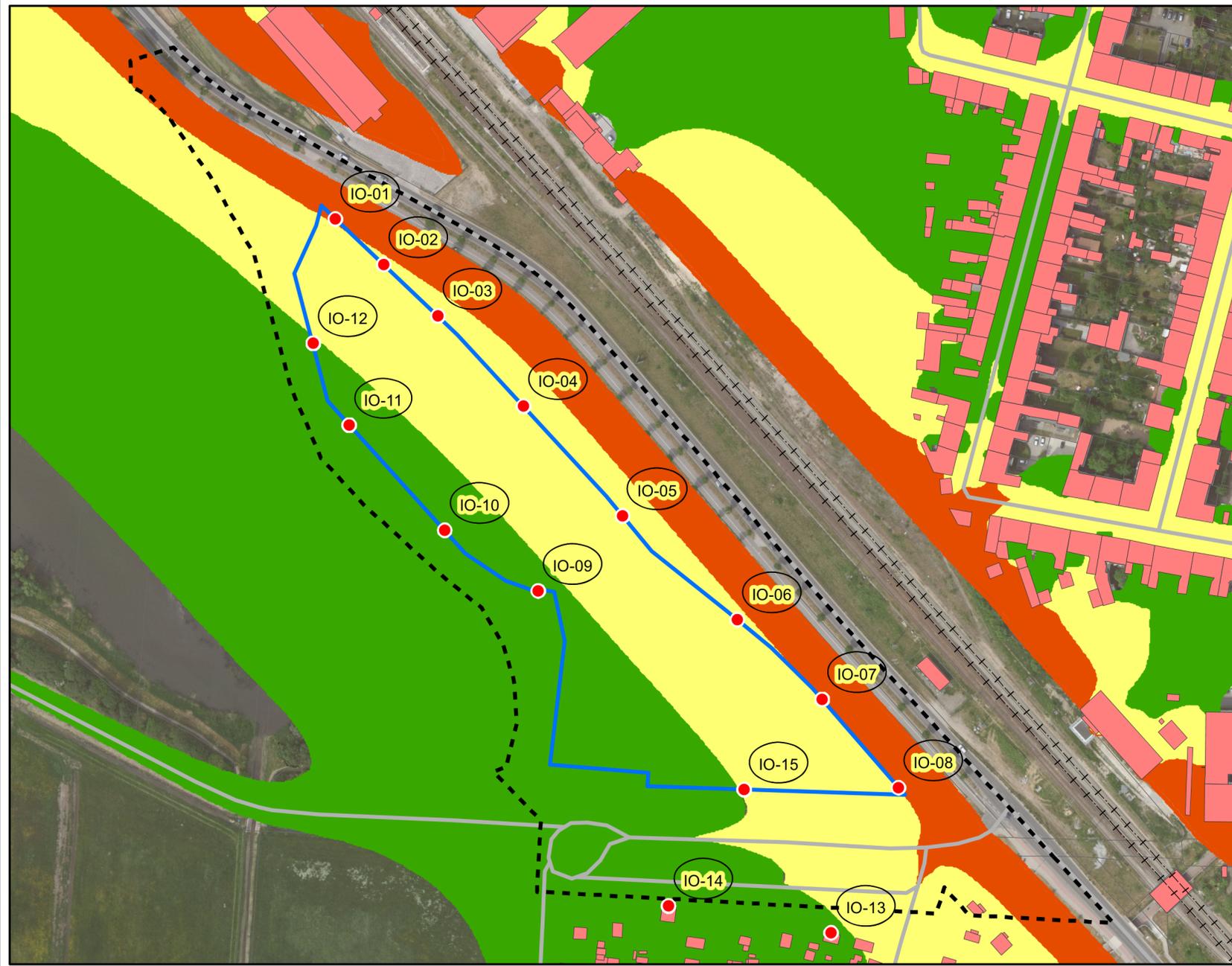
- ++ Bahnlinie
- Geltungsbereich B-Plan
- Vorhandene Bebauung
- Baugrenzen
- Immissionsorte IO-01 - IO-15
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Abstand der Isophonen: 1 dB(A)
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Luftbild: WMS MV DOP 40
 Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
 Bearbeitungsstand: 27.01.2021



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf





Universitäts- und Hansestadt Greifswald

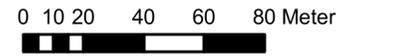
Bebauungsplan Nr. 114

Verlängerte Scharnhorststraße

Lärmpegelbereiche Tags (06-22 Uhr) nach DIN 4109

- +---+ Bahnlinie
- - - - Geltungsbereich B-Plan
- Vorhandene Bebauung
- Baugrenzen
- Immissionsorte IO-01 - IO-15
- Lärmpegelbereich II
- Lärmpegelbereich III
- Lärmpegelbereich IV

Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Luftbild: WMS MV DOP 40
 Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
 Bearbeitungsstand: 27.01.2021



Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



Bild 5