



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALLSCHUTZ
DIPL.-PHYS. HAGEN SCHMIDL

Messungen von Geräuschemissionen
und -immissionen

Berechnung von Geräuschemissionen
und -immissionen

Gutachten in Genehmigungsverfahren

§ 47c BImSchG Lärmkarten

§ 47d BImSchG Lärmaktionspläne

Arbeitsplatzbeurteilung

Bau- und Raumakustik

Bauleitplanung

Verkehrslärm

Sport- und Freizeitlärm

ECO AKUSTIK
Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Phys. Hagen Schmidl

Freie Straße 30a
39112 Magdeburg

Tel.: +49 (0)39203 6 02 29
mail@eco-akustik.de
www.eco-akustik.de

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Ermittlung der Schall- Immissionsvorbelastung für einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan für einen geplanten Hotelneubau in 06484 Quedlinburg

Stand: 26.08.2022
Gutachten Nr.: ECO 22042

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Ermittlung der Schall-Immissionsvorbelastung für einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan für einen geplanten Hotelneubau in 06484 Quedlinburg

Stand: 26.08.2022

Auftraggeber:	CKKN GmbH & Co. KG Hofgängerweg 2 18059 Papendorf
Auftrag vom:	05.04.2022
Gutachten-Nr.:	ECO 22042
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. H. Schmidl, B.Eng. S. Richter
Seitenzahl:	31 inkl. 8 Anlagen
Stand:	26.08.2022

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
1. AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE.....	4
2. UNTERLAGEN	5
2.1. NORMEN, RICHTLINIEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN.....	5
2.2. SONSTIGE LITERATUR UND SCHREIBEN	5
3. ÖRTLICHE SITUATION UND BEWERTUNGSKRITERIEN	6
4. SCHIENENVERKEHRSLÄRM	8
4.1. BERECHNUNGSVORSCHRIFTEN	8
4.2. EMISSIONEN IM MODELL	9
4.3. BEURTEILUNGSPEGEL TAGS.....	10
4.4. BEURTEILUNGSPEGEL NACHTS.....	11
5. GEWERBELÄRM	12
5.1. BERECHNUNGSVORSCHRIFTEN	12
5.2. EMISSIONEN IM MODELL	14
5.3. BEURTEILUNGSPEGEL TAGS UND NACHTS	15
6. LÄRMMINDERUNGSPLANUNG	16
7. MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109.....	17
8. ZUSAMMENFASSUNG UND HINWEISE ZUR BEWERTUNG DER ERGEBNISSE.....	18
ANLAGENVERZEICHNIS.....	19
ANLAGE 1 – BEURTEILUNGSPEGEL/ORIENTIERUNGSWERTE SCHIENE	20
ANLAGE 2 – BEURTEILUNGSPEGEL/ORIENTIERUNGSWERTE GEWERBE	22
ANLAGE 3 – MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL L _A	24
ANLAGE 4 – BEURTEILUNGSPEGEL SCHIENE, LÄRMKARTE TAG	27
ANLAGE 5 – BEURTEILUNGSPEGEL SCHIENE, LÄRMKARTE NACHT	28
ANLAGE 6 – BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBE, LÄRMKARTE TAG	29
ANLAGE 7 – BEURTEILUNGSPEGEL GEWERBE, LÄRMKARTE NACHT	30
ANLAGE 8 – AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109-2, LÄRMKARTE	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: herangezogene Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1	6
Tabelle 2: Fahrhäufigkeiten Zugfahrverkehr	9
Tabelle 3: Schalleistungspegel [dB(A)/m] Zugfahrverkehr	9
Tabelle 4: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge	13
Tabelle 5: Emissionen durch Gewerbelärm	14

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Blick vom Bahnhof zum Hotel	4
Bild 2: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes	7
Bild 3: Überschreitung Orientierungswert tags, Schienenverkehrslärm.....	10
Bild 4: Überschreitung Orientierungswert nachts, Schienenverkehrslärm.....	11
Bild 5: Überschreitung Orientierungswert, Gewerbelärm	15
Bild 6: 1.OG Hotel, Überschreitungen	16
Bild 7: Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Tag	27
Bild 8: Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Nacht.....	28
Bild 9: Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Tag	29
Bild 10: Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Nacht	30
Bild 11: maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmkarte	31

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise

An der Straße An der Walze in 06484 Quedlinburg ist der Neubau eines Hotels geplant. Das Gebäude soll über drei Etagen verfügen.

Südöstlich hiervon befinden sich mehrere gewerblich genutzte Flächen, u. a. das Betriebsgelände der Walzengiesserei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH. Von diesen Flächen ausgehend, liegt an der Fassade des geplanten Hotels eine Schallimmissionsvorbelastung durch Gewerbelärm vor.



Bild 1: Blick vom Bahnhof zum Hotel

Nordwestlich vom geplanten Hotel befindet sich weiterhin der Bahnhof von Quedlinburg. Von den Bahntrassen ausgehend, liegt an der Fassade des geplanten Hotels somit auch eine Schallimmissionsvorbelastung durch Schienenverkehrslärm vor.

Durch Straßenverkehrslärm auf der Straße An der Walze (Anliegerstr.) ist nicht vom Vorhandensein einer maßgeblichen Schall-Immissionsvorbelastung an der Fassade des geplanten Hotelneubaus auszugehen.

Mit dem vorliegenden Gutachten soll das Maß der Schallimmissionsvorbelastung durch Gewerbelärm- und Schienenverkehrslärm ermittelt werden. Hierzu wird wie folgt vorgegangen:

- Erstellung eines digitalen akustischen Grundmodells des Untersuchungsgebietes inkl. digitalem Geländemodell (DGM) und Gebäudekörper des Hotels
- Ermittlung der beurteilungsrelevanten Emissionen (Gewerbelärm, Schienenverkehrslärm) und Implementierung in das Modell
- Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der an der Gebäudefassade zu erwartenden Schall-Immissionsvorbelastung (Beurteilungspegel) und Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /3/, Beiblatt 1
- Bewertung der Ergebnisse des Vergleichs zw. Beurteilungspegeln und Orientierungswerten sowie Ableitung ggf. erforderlicher Vorschläge für Lärminderungskonzepte
- Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109 /7/ zur späteren Auslegung des passiven Schallschutzes

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel werden folgende Normative herangezogen:

- Schienenverkehrslärm: Anlage 2 der 16 BImSchV /1/, Schall 03 /5/
- Gewerbelärm: TA Lärm /2/

Für das geplante Hotel soll ein vorhabenbezogener Bebauungsplan entwickelt werden. Die Schall-Immissionsvorbelastung ist im B-Plan kenntlich zu machen.

2. Unterlagen

2.1. Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften

- /1/ 16. BImSchV – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- /2/ TA Lärm - Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen - Lärm vom 26. Aug. 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01.06.2017 (BAZ AT 08.06.2017 B5)
- /3/ DIN 18005-1:2002-07 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Stand: Juli 2002
- /4/ DIN ISO 9613-2:1999-10 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2; Allgemeines Berechnungsverfahren (Okt. 1999)
- /5/ Schall03 - Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /6/ DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen (Januar 2018)
- /7/ DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen (Januar 2018)
- /8/ Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist

2.2. Sonstige Literatur und Schreiben

- /9/ BVerwG, Urteil vom 12. Dez. 1990, Az. 4 C 40/87
- /10/ Urteil BVerwG 3 – C – 5.15 Rn. 31 vom 07.11.2016
- /11/ Fickert/Fieseler, Baunutzungsverordnung: Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes mit ergänzenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften, Kohlhammer, Stuttgart, 1998
- /12/ E-Mail von ‚m.schuenemann@cks-mv.de‘ vom 05.04.2022 mit Planungsunterlagen
- /13/ E-Mail von der Deutschen Bahn AG vom 12.04.2022 mit Zugverkehrszahlen der Strecke 6405

3. Örtliche Situation und Bewertungskriterien

Das Hotel ist an der Straße An der Walze in 06484 Quedlinburg geplant. Südöstlich hiervon liegt das Betriebsgelände der Walzengiesserei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH sowie andere gewerblich genutzte Flächen. Nordwestlich vom geplanten Hotel befindet sich der Bahnhof von Quedlinburg sowie die zu- und abführenden Bahntrassen (Strecke 6405).

Bei der südlich des geplanten Hotelneubaus vorhandenen Straße An der Walze handelt es sich vorrangig um eine Anliegerstraße. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass an der Fassade des geplanten Hotelneubaus eine maßgebliche Schall-Immissionsvorbelastung durch die Emissionen der Straße An der Walze hervorgerufen wird. Dies gilt insbesondere im Vergleich zur durch den Gewerbelärm zu erwartenden Schall-Immissionsvorbelastung. Es wird daher im vorliegenden Gutachten auf eine Berechnung der Schall-Immissionsvorbelastung durch Straßenverkehrslärm verzichtet.

Im Untersuchungsgebiet besteht eine Gemengelage von Wohn- und Gewerbenutzung. Der in derartigen Gemengelagen heranzuziehende Schutzanspruch entspricht dem von Dorf- und Mischgebieten. Die nach Beiblatt 1 der DIN 18005 /3/ für Gewerbelärm und Schienenverkehrslärm festgehaltenen Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 1: herangezogene Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Lärmart	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Schienenverkehrslärm	60,0	50,0
Gewerbelärm	60,0	45,0

Die in obiger Tabelle genannten Orientierungswerte werden im vorliegenden Gutachten für das geplante Hotel herangezogen.

Die folgende Seite stellt einen Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes dar.

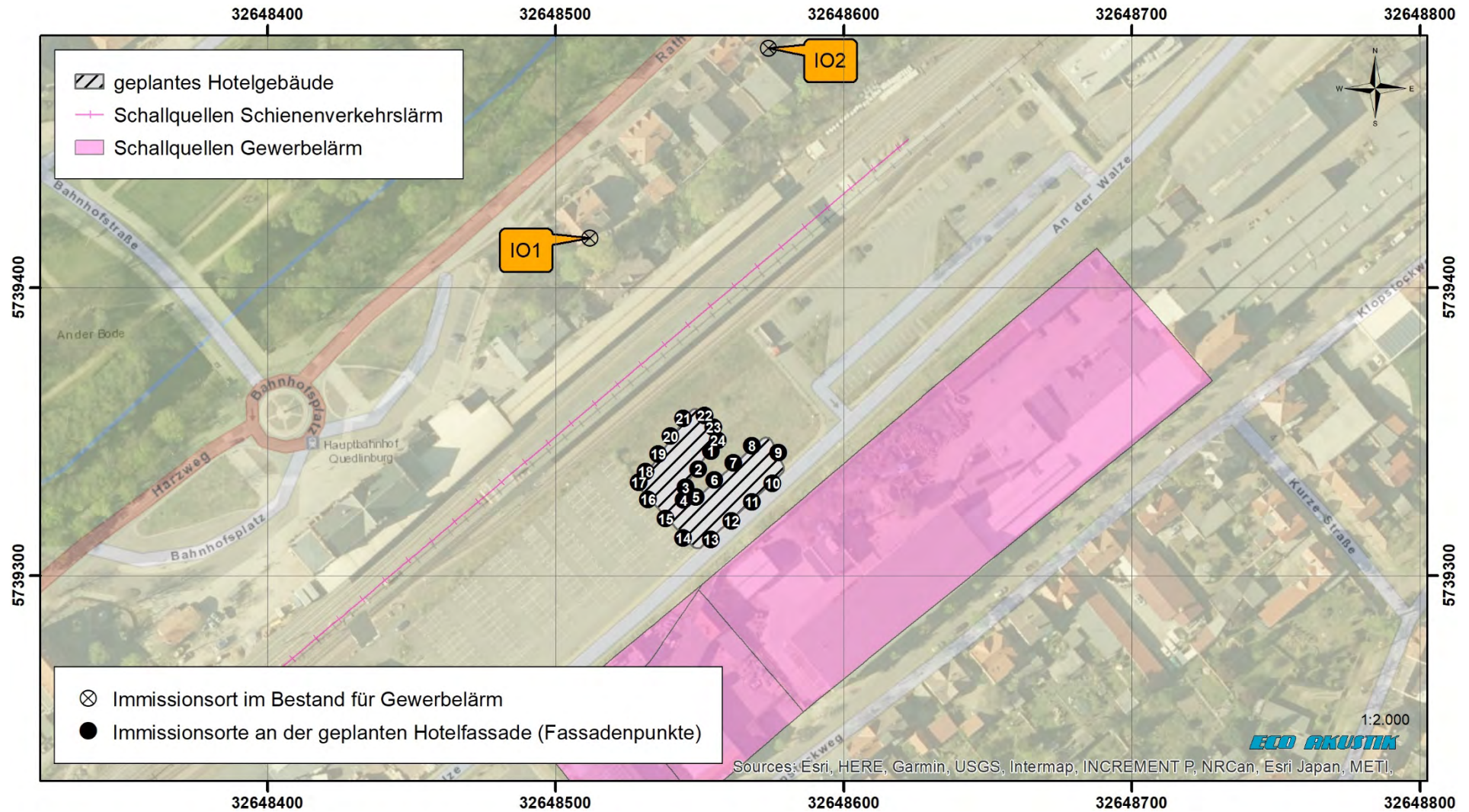


Bild 2: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes

4. Schienenverkehrslärm

4.1. Berechnungsvorschriften

Der Schienenverkehrslärm wird im digitalen akustischen Modell unter Heranziehung der Schall 03 /5/ abgebildet. Gerechnet wird im Oktavband. Die Fahrzeugemissionen setzen sich dabei aus Fahr- und Aggregatgeräuschen zusammen, welche in verschiedenen Höhen oberhalb der Geländeoberkante emittieren. Im Rahmen der Emissionsermittlung fließen weiterhin Korrekturen hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit, der Fahrbahnart sowie für Brückenüberfahrten ein. Der rechnerische Zusammenhang ist komplex. Der linienbezogene Schalleistungspegel $L_{W'}^i$ (Schallabstrahlung eines 1 m-Elementes) stellt sich wie folgt dar:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_{Q,0}}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit	$L_{W'A,f,h,m,Fz}$	A-bewerteter längenbezogener Schalleistungspegel im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde [dB(A)/m]
	$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
	$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB, $n_{Q,0}$ Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
	$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
	$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
	v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
	v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
	$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8 [dB]
	$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für erhöhte Störwirkungen nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]
	A	Ausbreitungs-Dämpfungsmaß [dB]
	k	Zähler für Pegelkorrekturen K
	K	Pegelkorrekturen [dB]

Die Berechnung der den Schienenverkehrswegen zuzuordnenden Schallimmissionen erfolgt entsprechend Anlage 2 der 16. BImSchV /1/ bzw. Schall 03 /5/. Es wird punktuell im Oktavspektrum mit einer für diese Anwendungszwecke entwickelten Software (Cadena 2022 MR1) gerechnet.

Der Schalldruckpegel am Immissionsort L_{pAeq} ergibt sich unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, des Boden- und Meteorologieeinflusses sowie der Abschirm- und Reflexionsverhältnisse wie folgt:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{f,h,k_s,w} 10^{0.1 \cdot (L_{WA,f,h,k_s,w} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right]$$

mit	f	-	Zähler für Oktavband
	h	-	Zähler für Höhenbereich
	k_s	-	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
	w	-	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
	L_{WA,f,h,k_s}	-	A-bew. Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt [dB]
	$D_{l,k_s,w}$	-	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w [dB]
	D_{Ω,k_s}	-	Raumwinkelmaß [dB]
	$A_{f,h,k_s,w}$	-	Ausbreitungsdämpfung im Oktavband f in Höhenbereich h vom Teilstück k_s des Weges w [dB]

4.2. Emissionen im Modell

Für die Berechnung nach Schall 03 wurden u. a. nach /13/ folgende Eingangsparameter herangezogen:

- Zugart (Traktion): RB/RE-V (Regionalbahn)
- Fahrzeugkategorie: 6-A6 (Diesel-Triebzug, 6 Achsen)
- gewählte CadnaA-Zuggattung: ZZ_NVZ_DTZ
- Fahrgeschwindigkeit¹: 70 km/h
- Schwellengleis im Schotterbett.
- keine Brücken
- keine Schallminderung am Gleis
- Kurvenradien von > 500 m
- keine Gefällestrecken über 500 m mit mehr als 2 % Anstieg/Gefälle.

Hinsichtlich der Fahrhäufigkeiten wurden folgende von der Deutschen Bahn AG zum Prognosehorizont 2030 abgefragte Verkehrszahlen /13/ angesetzt:

Tabelle 2: Fahrhäufigkeiten Zugfahrverkehr

Anzahl Züge	Tag (6 Uhr bis 22 Uhr)	Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr)
2	9	2
1	23	4

Auf der Basis o. g. Eingangsdaten ergeben sich nach Schall-03 folgende Schallleistungspegel:

Tabelle 3: Schallleistungspegel [dB(A)/m] Zugfahrverkehr

Tag (6 Uhr bis 22 Uhr)	Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr)
72,1	68,0

¹ Auf einer Streckenlänge von 100 m vor und hinter Bahnhöfen ist nach Schall 03 eine Fahrgeschwindigkeit von 70 km/h anzusetzen. Dies wurde im Modell umgesetzt. Weitere Streckenabschnitte wurden nicht digitalisiert.

4.3. Beurteilungspegel tags

Im Bild rechts ist eine Draufsicht des geplanten Hotelgebäudes dargestellt.

Die grünen Kreise zeigen die Berechnungspunkte an der Hotelfassade. Die schwarz dargestellten Ziffern in den grünen Kreisen ordnen den Berechnungspunkten Fassadennummern zwecks Lageorientierung zu.

Umlaufend zu den Fassadenpunkten sind die in den Etagen EG, 1.OG und 2.OG des Hotels ermittelten Pegeldifferenzen zw. Beurteilungspegel und Orientierungswert (60 dB(A) nach Beiblatt 1 der DIN 18005) aufgeführt.

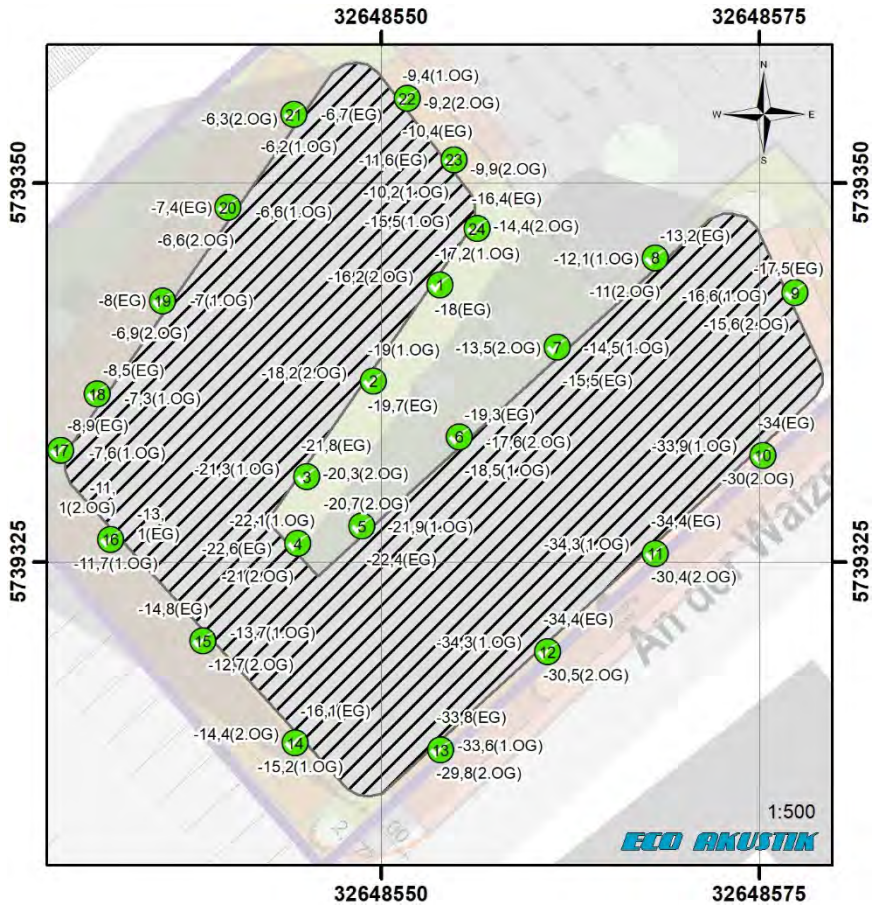


Bild 3: Überschreitung Orientierungswert tags, Schienenverkehrslärm

Es ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel die Orientierungswerte an keinem Fassadenpunkt überschreiten.

4.4. Beurteilungspegel nachts

Im Bild rechts ist eine Draufsicht des geplanten Hotelgebäudes dargestellt.

Die grünen Kreise zeigen die Berechnungspunkte an der Hotelfassade. Die schwarz dargestellten Ziffern in den grünen Kreisen ordnen den Berechnungspunkten Fassadennummern zwecks Lageorientierung zu.

Umlaufend zu den Fassadenpunkten sind die in den Etagen EG, 1.OG und 2.OG des Hotels ermittelten Pegeldifferenzen zw. Beurteilungspegel und Orientierungswert (50 dB(A) nach Beiblatt 1 der DIN 18005) aufgeführt.

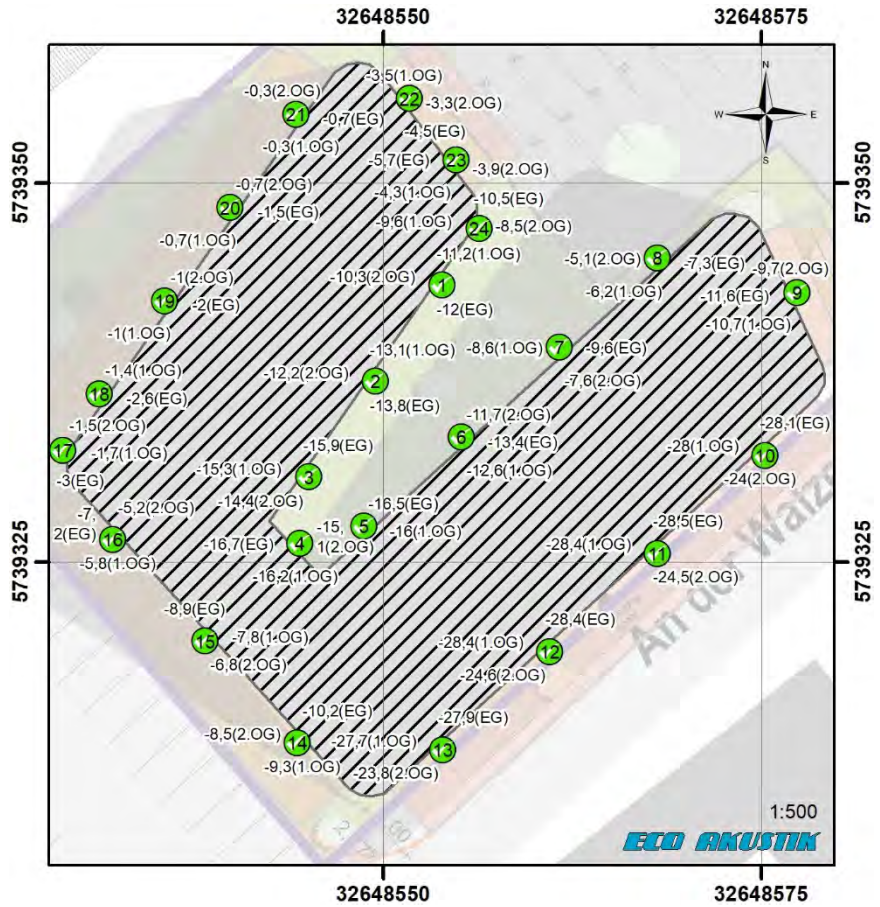


Bild 4: Überschreitung Orientierungswert nachts, Schienenverkehrslärm

Es ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel die Orientierungswerte an keinem Fassadenpunkt überschreiten.

5. Gewerbelärm

5.1. Berechnungsvorschriften

Die Berechnung der gewerblichen Schallimmissionen erfolgt entsprechend TA Lärm analog der DIN ISO 9613-2 /4/. Es wird punktuell mit einer für diese Anwendungszwecke entwickelten Software (Cad-naA 2022 MR1) gerechnet.

Im Einzelnen werden aus den abgestrahlten Schalleistungen der relevanten Einzelschallquellen über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Bodendämpfung (alternatives Verfahren Gl. (10) der DIN ISO 9613-2), der Höhe der Quellen und der Messpunkte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung und Reflexionen (zwei) die jeweiligen zu erwartenden anteiligen Schalldruckpegel der Einzelschallquellen an den Immissionsorten berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

mit	$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
	L_W	abgestrahlte Schalleistung
	D_C	Richtwirkungskorrektur
	A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
	A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
	A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
	A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
	A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

Dieser anteilige Schalldruckpegel der Einzelschallquellen entsteht am jeweiligen Immissionsort bei Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zu diesem Immissionsort günstig sind. Häufig wird jedoch ein Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort benötigt, wobei das Zeitintervall der Mittelung mehrere Monate oder ein Jahr beträgt. Ein solcher Zeitraum beinhaltet normalerweise eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die günstig oder auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ am Immissionsort berechnet sich dann nach folgender Gleichung:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

mit	$L_{AT}(LT)$	anteiliger Langzeitmittelungspegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort
	$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Kap. 8

Die Abstände zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten betragen weniger als 200 m. Die Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur kann somit entfallen.

Bei der auf der vorhergehende Seite dargestellten Berechnung der am Immissionsort zu erwartenden Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ der Einzelquellen wird von einer kontinuierlichen Einwirkung der Geräuschquellen ausgegangen. Treten verkürzte Einwirkzeiten in den Beurteilungszeiträumen (tags: 6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr, nachts: ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr) auf, so sind diese durch Zeitabschläge DT beim Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen $L_{AT}(LT)$ zu berücksichtigen.

$$DT = 10 \lg \left(\frac{T_{EWZ}}{T_{BZ}} \right)$$

mit DT Zeitabschlag [dB]
 T_{EWZ} Einwirkzeit [h]
 T_{BZ} Beurteilungszeitraum, z.B. tags: 16h / nachts 1h

Die Angaben zu den im akustischen Modell angesetzten Einwirkzeiten sind den Quellbeschreibungen im folgenden Kapitel zu entnehmen.

Die Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen k werden für jeden Immissionsort durch energetische Addition und gegebenenfalls Berücksichtigung weiterer Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, für Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag) zu einem Beurteilungspegel L_r zusammengefasst.

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_{BZ}} \sum_k T_{EWZ,k} 10^{0,1(L_{AT,k}(LT) + K_{R,k})} \right] + K_T + K_I$$

mit L_r A-bewerteter Beurteilungspegel am Immissionsort in [dB(A)]
 $L_{AT,k}(LT)$ A-bewerteter Langzeitmittelungspegel der Quelle k am Immissionsort in [dB(A)]
 $T_{EWZ,k}$ Einwirkzeit der Einzelquelle k [h]
 $T_{BZ,k}$ Beurteilungszeitraum, z.B. tags: 16h / nachts 1h
 K_T Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit nach A.2.5.2 der TA Lärm
 K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit nach A.2.5.3 der TA Lärm
 $K_{R,k}$ Ruhezeitenzuschlag der Einzelquelle nach Pkt. 6.5 der TA Lärm

Tabelle 4: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge

Größe	Wert [dB]	Beschreibung
C_{met}	0	Die Abstände zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten betragen weniger als 200 m. Die Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur kann somit entfallen.
K_T	0	Eine ggf. vorhandene Ton- und/oder Informationshaltigkeit des Geräusches am Immissionsort wurde vorliegend bereits im Emissionsansatz berücksichtigt. Es ist daher kein Tonzuschlag zu vergeben.
K_i	0	Eine ggf. vorhandene Impulshaltigkeit des Geräusches am Immissionsort wurde vorliegend bereits im Emissionsansatz berücksichtigt. Es ist daher kein Tonzuschlag zu vergeben.
K_R	0	Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschläge) sind nach TA Lärm nicht an Immissionsorten mit dem Schutzanspruch von Mischgebieten zu vergeben. Da vorliegend im gesamten Untersuchungsgebiet von einem Mischgebiets-Schutzanspruch auszugehen ist, wird vorliegend kein Zuschlag K_R vergeben.

5.2. Emissionen im Modell

Für die auf den gewerblich genutzten Flächen ansässigen Firmen liegen keine aktuellen Emissionsdaten vor. Auch genehmigungsrechtliche Informationen sind nicht bekannt. Aus diesem Grund wurden Emissionsansätze ermittelt, die zu einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Istzustand (ohne Hotel) führen. Weiterhin ist sicher zu stellen, dass das Gewerbe durch den geplanten Hotelneubau nicht in seinem bestehenden Betrieb eingeschränkt werden darf.

An der Bestandsbebauung sind im Sinne der vorliegenden Gemengelage Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts einzuhalten. Die detaillierte Lage dieser Bebauung (Immissionsorte IO) nordwestlich der Gewebeflächen kann dem Übersichtslageplan im Bild 2 auf der Seite 7 entnommen werden.

Testrechnungen mit dem digitalen akustischen Modell haben folgende Ergebnisse erbracht:

Tabelle 5: Emissionen durch Gewerbelärm

Schallquelle	Fläche [m²]	Beurteilungspegel an Bestands-Wohnbebauung [dB(A)]				flächenbezogene Schalleistungspegel [dB(A)/m²]	
		IO1		IO2		Tag	Nacht
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Immissionsrichtwert	-	60,0	45,0	60,0	45,0	-	-
Beurteilungspegel Gesamt	-	60,0	45,0	59,0	44,0	-	-
1 (unbekannt)	≈ 2.065	49,7	34,7	46,4	31,4	74,0	59,0
2 (WFW Umformtechnik)	≈ 2.390	50,0	35,0	46,9	31,9	73,0	58,0
3 (Walzwerk)	≈ 10.715	59,0	44,0	58,4	43,4	75,0	60,0
4 (Bestatter)	≈ 715	38,7	23,7	36,6	21,6	70,0	55,0

Der letzten zwei Spalten der obigen Tabelle können die flächenbezogenen Schalleistungspegel entnommen werden, bei welchen die an der Bestands-Wohnbebauung resultierenden Beurteilungspegel die dortigen Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Diese immissionswirksamen Schalleistungspegel wurden im Modell als Emissionsgrößen zur Ermittlung der Fassadenpegel am geplanten Hotelgebäude herangezogen. Es wurde eine kontinuierliche Einwirkzeit angesetzt.

5.3. Beurteilungspegel tags und nachts

Im Bild rechts ist eine Draufsicht des geplanten Hotelgebäudes dargestellt.

Die grünen und gelben Kreise zeigen die Berechnungspunkte an der Hotelfassade. Die schwarz dargestellten Ziffern in den grünen und gelben Kreisen ordnen den Berechnungspunkten Fassadennummern zwecks Lageorientierung zu.

Umlaufend zu den Fassadenpunkten sind die in den Etagen EG, 1.OG und 2.OG des Hotels ermittelten Pegeldifferenzen zw. Beurteilungspegel und Orientierungswert (60 dB(A) nach Beiblatt 1 der DIN 18005) aufgeführt.

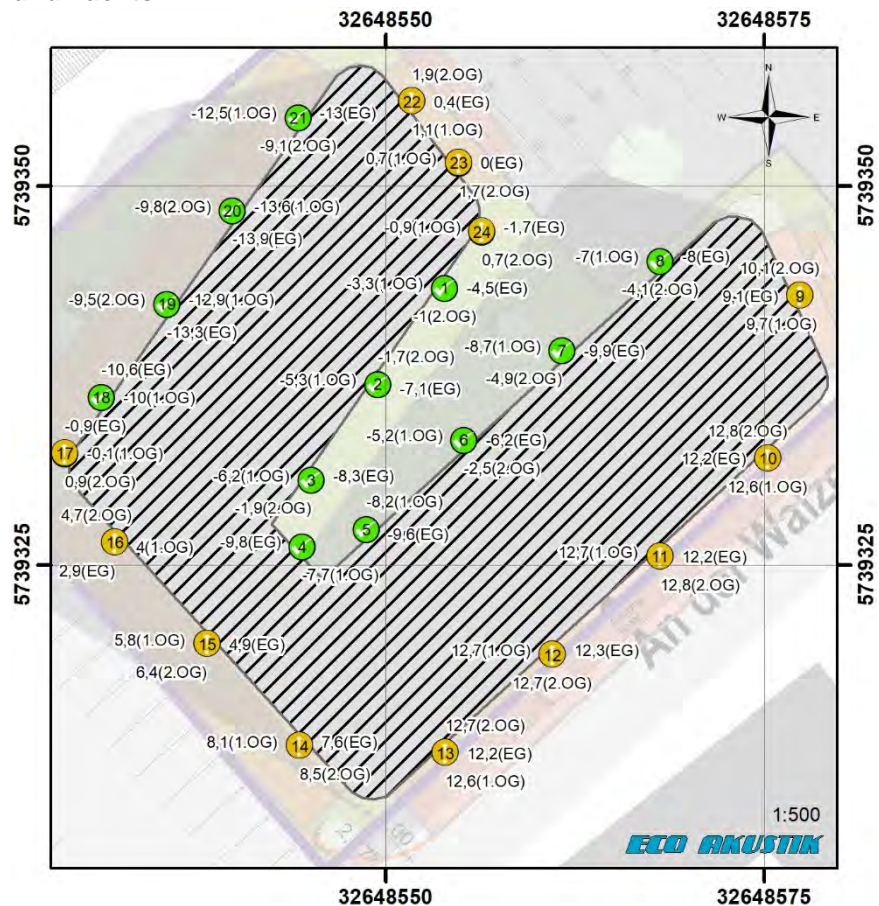


Bild 5: Überschreitung Orientierungswert, Gewerbelärm

Es ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel die Orientierungswerte an den Fassadenpunkten 9 bis 17 sowie 22 bis 24 um bis zu 12,8 dB überschreiten. Insgesamt sind 43 % aller Fassadenpunkte von Überschreitungen betroffen.

Die Differenz zwischen den Schalleistungspegeln tags und nachts beträgt 15 dB. Auch die Differenz zwischen den Orientierungswerten tags und nachts beträgt 15 dB. Damit ist die Pegeldifferenz zwischen Beurteilungspegeln und Orientierungswerten tags und nachts gleich groß und die o. g. Ergebnisse gelten sowohl für den Beurteilungszeitraum Tag als auch für den Beurteilungszeitraum Nacht.

6. Lärminderungsplanung

Die Beurteilungspegel durch Schienenverkehrslärm unterschreiten die Orientierungswerte an allen Fassadenpunkten. Aufgrund von Schienenverkehrslärm besteht somit keine Veranlassung zur Lärminderungsplanung.

Die Beurteilungspegel durch Gewerbelärm überschreiten dagegen die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 und damit auch die identischen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an mehreren Fassadenpunkten. Das Maß der Überschreitung beträgt an den am stärksten betroffenen Fassadenpunkten fast 13 dB(A). An der Hotelfassade besteht somit ein Lärmbelastungsmaß mit Konfliktpotential. Es besteht Veranlassung zu einer Lärminderungsplanung.

Im Bild rechts ist das 1. Obergeschoss (exemplarisch) des Hotelgebäudes im aktuellen Planungsstand dargestellt. Blau hervorgehoben sind die Hotelzimmer, welche als Wohn- und Aufenthaltsräume einen Schutzanspruch im Sinne der TA Lärm aufweisen. Rot umrahmt sind die Zimmer, an deren Außenfassaden eine Orientierungswert-Überschreitung zu erwarten ist. Die roten Linien vor den Fassaden markieren die betroffenen Fassaden.

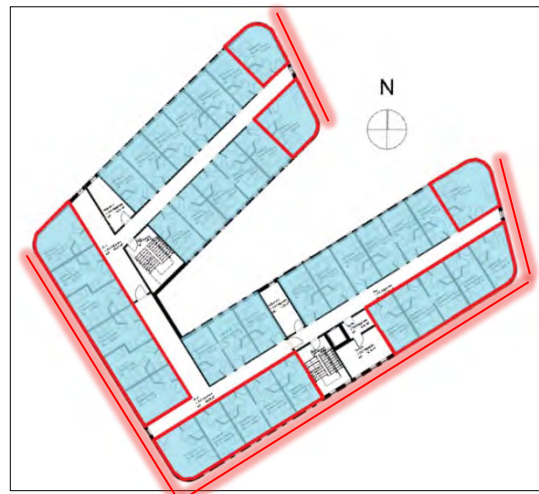


Bild 6: 1.OG Hotel, Überschreitungen

Es können verschiedene Maßnahmen in die Lärminderungsplanung einbezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass nur die Fenster von Wohn- und Aufenthaltsräumen (Gästezimmer, Personalräume, etc.) einen Schutzanspruch im Sinne der TA Lärm (Immissionspunkt: 0,5 m vor dem flächenmittelpunkt des geöffneten Fensters) aufweisen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber sollen an den von Überschreitungen betroffenen Fenstern eine Festverglasung installiert werden. Damit entfällt die TA Lärm-Untersuchungsrelevanz (kein offenes Fenster) der Immissionsorte. In den mit Festverglasungen ausgestatteten Räumen sollen weiterhin Anlagen zur Raumbelüftung installiert werden.

Neben o. g. Lärminderungsmaßnahmen ist im Rahmen der weiteren Planung auch der passive Schallschutz im Sinne der DIN 4109 (maßgebliche Außenlärmpegel siehe Anlage 3) umzusetzen.

7. Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109-1 ergibt sich:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel L_r (6 Uhr bis 22 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel L_r (22 Uhr bis 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Im vorliegenden Fall sind zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a Schienenverkehrslärm und Gewerbelärm zu berücksichtigen.

Schienenverkehrslärm

In Pkt. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 heißt es: „Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgeblichen Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).“ Dies ist vorliegend der Fall.

In Pkt. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 heißt es weiterhin: „Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern.“ Dies wurde so berücksichtigt

Gewebelärm

In Pkt. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 heißt es: „Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den berechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgeblichen Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).“ Im vorliegenden Fall waren Immissionsrichtwertüberschreitungen zu erwarten. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte TA lärm-konform (siehe Kapitel 5). Die Pegeldifferenz Tag minus Nacht beträgt 15 dB(A). Damit ist der Tag-Beurteilungspegel zzgl. 3 dB(A) zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels herangezogen worden.

Die an den Fassadenpunkten des Hotelgebäudes zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Tabelle in Anlage 3 aufgelistet. Die Lagezuordnung kann dabei anhand der Fassadennummer in Verbindung mit z. B. dem Übersichtslageplan auf Seite 15 entnommen werden. Eine flächendeckende Darstellung kann der Anlage 8 entnommen werden.

8. Zusammenfassung und Hinweise zur Bewertung der Ergebnisse

Dieses Gutachten liefert auf der Basis eines digitalisierten akustischen Modells des Untersuchungsgebietes unter Zugrundelegung der anzuwendenden Berechnungs- und Beurteilungsvorschriften eine Aussage zu den an der Fassade des geplanten Hotels in 06484 Quedlinburg zu erwartenden Beurteilungspegeln durch Schienenverkehrslärm sowie Gewerbelärm.

Im Untersuchungsgebiet sind Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 für Dorf- und Mischgebiete durch den Gewerbelärm tags und nachts zu erwarten (siehe Kapitel 5). Die Bereiche mit Überschreitungen sollten im B-Plan kenntlich gemacht werden (evtl. durch Verweis auf die Lärmkarten in Anlage 6 und Anlage 7 dieses Gutachtens).

Im Rahmen der Planung ist es erstrebenswert, die Orientierungswerte nach DIN 18005 einzuhalten. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm. Die Orientierungswerte sind lediglich Anhaltswerte für die Planung und unterliegen der Abwägung durch die Gemeinde, d. h. beim Überwiegen anderer Belange kann von den Orientierungswerten abgewichen werden, z. B. in vorbelasteten Bereichen, bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage /11/. Aus den Überschreitungen der Orientierungswerte durch die vorhandene Lärmbelastung leiten sich keine Rechtsansprüche vorhandener oder zukünftiger Bebauung ab.

Bei den vorliegenden Orientierungswertüberschreitungen durch Gewerbelärm (also auch Immissionsrichtwertüberschreitungen nach TA Lärm, da identisch) besteht Konfliktpotential. Da der Bestandsschutz der nahegelegenen gewerblich genutzten Flächen uneingeschränkt zu wahren ist, kann dem Konfliktpotential nur durch eine geeignete Lärminderungsplanung am Hotel entgegengewirkt werden. Details hierzu sind dem Kapitel 6 zu entnehmen.

Im Rahmen der weiteren Planung ist der passive Schallschutz im Sinne der DIN 4109 auszulegen. Die dabei anzusetzenden maßgeblichen Außenlärmpegel können der Tabelle in Anlage 3 entnommen werden. Die Lagezuordnung erfolgt über die Fassadennummer in Verbindung mit dem Übersichtslageplan z. B: auf der Seite 15.

Dieses Gutachten umfasst 31 Seiten inklusive 8 Anlagen und darf nicht ohne die Zustimmung von ECO Akustik auszugsweise veröffentlicht werden.

fachlich Verantwortlicher:

Dipl.-Phys. H. Schmid

ECO AKUSTIK

Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Phys. H. Schmid

Freie Straße 30a, 39112 Magdeburg

Tel.: +49 (0)39203 60-229
mail@eco-akustik.de

Bearbeiter:

B.Eng. S. Richter

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 – Beurteilungspegel/Orientierungswerte Schiene.....	20
Anlage 2 – Beurteilungspegel/Orientierungswerte Gewerbe	22
Anlage 3 – maßgebliche Außenlärmpegel L_a	24
Anlage 4 – Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Tag.....	27
Anlage 5 – Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Nacht.....	28
Anlage 6 – Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Tag	29
Anlage 7 – Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Nacht.....	30
Anlage 8 – Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Lärmkarte	31

Anlage 1 – Beurteilungspegel/Orientierungswerte Schiene

Fassadenpunkt			L _r		Orientierungswert OW		L _r - OW	
Nr.	Etage	Fassade	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	EG	SO	42,0	38,0	60,0	50,0	-18,0	-12,0
1	1.OG	SO	42,8	38,8	60,0	50,0	-17,2	-11,2
1	2.OG	SO	43,8	39,7	60,0	50,0	-16,2	-10,3
2	EG	SO	40,3	36,2	60,0	50,0	-19,7	-13,8
2	1.OG	SO	41,0	36,9	60,0	50,0	-19,0	-13,1
2	2.OG	SO	41,8	37,8	60,0	50,0	-18,2	-12,2
3	EG	SO	38,2	34,1	60,0	50,0	-21,8	-15,9
3	1.OG	SO	38,7	34,7	60,0	50,0	-21,3	-15,3
3	2.OG	SO	39,7	35,6	60,0	50,0	-20,3	-14,4
4	EG	NO	37,4	33,3	60,0	50,0	-22,6	-16,7
4	1.OG	NO	37,9	33,8	60,0	50,0	-22,1	-16,2
4	2.OG	NO	39,0	34,9	60,0	50,0	-21,0	-15,1
5	EG	NW	37,6	33,5	60,0	50,0	-22,4	-16,5
5	1.OG	NW	38,1	34,0	60,0	50,0	-21,9	-16,0
5	2.OG	NW	39,3	35,2	60,0	50,0	-20,7	-14,8
6	EG	NW	40,7	36,6	60,0	50,0	-19,3	-13,4
6	1.OG	NW	41,5	37,4	60,0	50,0	-18,5	-12,6
6	2.OG	NW	42,4	38,3	60,0	50,0	-17,6	-11,7
7	EG	NW	44,5	40,4	60,0	50,0	-15,5	-9,6
7	1.OG	NW	45,5	41,4	60,0	50,0	-14,5	-8,6
7	2.OG	NW	46,5	42,4	60,0	50,0	-13,5	-7,6
8	EG	NW	46,8	42,7	60,0	50,0	-13,2	-7,3
8	1.OG	NW	47,9	43,8	60,0	50,0	-12,1	-6,2
8	2.OG	NW	49,0	44,9	60,0	50,0	-11,0	-5,1
9	EG	NO	42,5	38,4	60,0	50,0	-17,5	-11,6
9	1.OG	NO	43,4	39,3	60,0	50,0	-16,6	-10,7
9	2.OG	NO	44,4	40,3	60,0	50,0	-15,6	-9,7
10	EG	SO	26,0	21,9	60,0	50,0	-34,0	-28,1
10	1.OG	SO	26,1	22,0	60,0	50,0	-33,9	-28,0
10	2.OG	SO	30,0	26,0	60,0	50,0	-30,0	-24,0
11	EG	SO	25,6	21,5	60,0	50,0	-34,4	-28,5
11	1.OG	SO	25,7	21,6	60,0	50,0	-34,3	-28,4
11	2.OG	SO	29,6	25,5	60,0	50,0	-30,4	-24,5
12	EG	SO	25,6	21,6	60,0	50,0	-34,4	-28,4
12	1.OG	SO	25,7	21,6	60,0	50,0	-34,3	-28,4
12	2.OG	SO	29,5	25,4	60,0	50,0	-30,5	-24,6
13	EG	SO	26,2	22,1	60,0	50,0	-33,8	-27,9
13	1.OG	SO	26,4	22,3	60,0	50,0	-33,6	-27,7
13	2.OG	SO	30,2	26,2	60,0	50,0	-29,8	-23,8
14	EG	SW	43,9	39,8	60,0	50,0	-16,1	-10,2
14	1.OG	SW	44,8	40,7	60,0	50,0	-15,2	-9,3
14	2.OG	SW	45,6	41,5	60,0	50,0	-14,4	-8,5
15	EG	SW	45,2	41,1	60,0	50,0	-14,8	-8,9
15	1.OG	SW	46,3	42,2	60,0	50,0	-13,7	-7,8
15	2.OG	SW	47,3	43,2	60,0	50,0	-12,7	-6,8
16	EG	SW	46,9	42,8	60,0	50,0	-13,1	-7,2
16	1.OG	SW	48,3	44,2	60,0	50,0	-11,7	-5,8
16	2.OG	SW	48,9	44,8	60,0	50,0	-11,1	-5,2
17	EG	W	51,1	47,0	60,0	50,0	-8,9	-3,0

Fassadenpunkt			L _r		Orientierungswert OW		L _r - OW	
Nr.	Etage	Fassade	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
17	1.OG	W	52,4	48,3	60,0	50,0	-7,6	-1,7
17	2.OG	W	52,6	48,5	60,0	50,0	-7,4	-1,5
18	EG	NW	51,5	47,4	60,0	50,0	-8,5	-2,6
18	1.OG	NW	52,7	48,6	60,0	50,0	-7,3	-1,4
18	2.OG	NW	52,8	48,7	60,0	50,0	-7,2	-1,3
19	EG	NW	52,0	48,0	60,0	50,0	-8,0	-2,0
19	1.OG	NW	53,0	49,0	60,0	50,0	-7,0	-1,0
19	2.OG	NW	53,1	49,0	60,0	50,0	-6,9	-1,0
20	EG	NW	52,6	48,5	60,0	50,0	-7,4	-1,5
20	1.OG	NW	53,4	49,3	60,0	50,0	-6,6	-0,7
20	2.OG	NW	53,4	49,3	60,0	50,0	-6,6	-0,7
21	EG	NW	53,3	49,3	60,0	50,0	-6,7	-0,7
21	1.OG	NW	53,8	49,7	60,0	50,0	-6,2	-0,3
21	2.OG	NW	53,7	49,7	60,0	50,0	-6,3	-0,3
22	EG	NO	49,6	45,5	60,0	50,0	-10,4	-4,5
22	1.OG	NO	50,6	46,5	60,0	50,0	-9,4	-3,5
22	2.OG	NO	50,8	46,7	60,0	50,0	-9,2	-3,3
23	EG	NO	48,4	44,3	60,0	50,0	-11,6	-5,7
23	1.OG	NO	49,8	45,7	60,0	50,0	-10,2	-4,3
23	2.OG	NO	50,1	46,1	60,0	50,0	-9,9	-3,9
24	EG	SO	43,6	39,5	60,0	50,0	-16,4	-10,5
24	1.OG	SO	44,5	40,4	60,0	50,0	-15,5	-9,6
24	2.OG	SO	45,6	41,5	60,0	50,0	-14,4	-8,5

Anlage 2 – Beurteilungspegel/Orientierungswerte Gewerbe

Nr.	Etage	Fassade	L _r		Orientierungswert OW		L _r – OW	
			Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
1	EG	SO	55,5	40,5	60,0	45,0	-4,5	-4,5
1	1.OG	SO	56,7	41,7	60,0	45,0	-3,3	-3,3
1	2.OG	SO	59,0	44,0	60,0	45,0	-1,0	-1,0
2	EG	SO	52,9	37,9	60,0	45,0	-7,1	-7,1
2	1.OG	SO	54,7	39,7	60,0	45,0	-5,3	-5,3
2	2.OG	SO	58,3	43,3	60,0	45,0	-1,7	-1,7
3	EG	SO	51,7	36,7	60,0	45,0	-8,3	-8,3
3	1.OG	SO	53,8	38,8	60,0	45,0	-6,2	-6,2
3	2.OG	SO	58,1	43,1	60,0	45,0	-1,9	-1,9
4	EG	NO	50,2	35,2	60,0	45,0	-9,8	-9,8
4	1.OG	NO	52,3	37,3	60,0	45,0	-7,7	-7,7
4	2.OG	NO	57,2	42,2	60,0	45,0	-2,8	-2,8
5	EG	NW	50,4	35,4	60,0	45,0	-9,6	-9,6
5	1.OG	NW	51,8	36,8	60,0	45,0	-8,2	-8,2
5	2.OG	NW	56,0	41,0	60,0	45,0	-4,0	-4,0
6	EG	NW	53,8	38,8	60,0	45,0	-6,2	-6,2
6	1.OG	NW	54,8	39,8	60,0	45,0	-5,2	-5,2
6	2.OG	NW	57,5	42,5	60,0	45,0	-2,5	-2,5
7	EG	NW	50,1	35,1	60,0	45,0	-9,9	-9,9
7	1.OG	NW	51,3	36,3	60,0	45,0	-8,7	-8,7
7	2.OG	NW	55,1	40,1	60,0	45,0	-4,9	-4,9
8	EG	NW	52,0	37,0	60,0	45,0	-8,0	-8,0
8	1.OG	NW	53,0	38,0	60,0	45,0	-7,0	-7,0
8	2.OG	NW	55,9	40,9	60,0	45,0	-4,1	-4,1
9	EG	NO	69,1	54,1	60,0	45,0	9,1	9,1
9	1.OG	NO	69,7	54,7	60,0	45,0	9,7	9,7
9	2.OG	NO	70,1	55,1	60,0	45,0	10,1	10,1
10	EG	SO	72,2	57,2	60,0	45,0	12,2	12,2
10	1.OG	SO	72,6	57,6	60,0	45,0	12,6	12,6
10	2.OG	SO	72,8	57,8	60,0	45,0	12,8	12,8
11	EG	SO	72,2	57,2	60,0	45,0	12,2	12,2
11	1.OG	SO	72,7	57,7	60,0	45,0	12,7	12,7
11	2.OG	SO	72,8	57,8	60,0	45,0	12,8	12,8
12	EG	SO	72,3	57,3	60,0	45,0	12,3	12,3
12	1.OG	SO	72,7	57,7	60,0	45,0	12,7	12,7
12	2.OG	SO	72,7	57,7	60,0	45,0	12,7	12,7
13	EG	SO	72,2	57,2	60,0	45,0	12,2	12,2
13	1.OG	SO	72,6	57,6	60,0	45,0	12,6	12,6
13	2.OG	SO	72,7	57,7	60,0	45,0	12,7	12,7
14	EG	SW	67,6	52,6	60,0	45,0	7,6	7,6
14	1.OG	SW	68,1	53,1	60,0	45,0	8,1	8,1
14	2.OG	SW	68,5	53,5	60,0	45,0	8,5	8,5
15	EG	SW	64,9	49,9	60,0	45,0	4,9	4,9
15	1.OG	SW	65,8	50,8	60,0	45,0	5,8	5,8
15	2.OG	SW	66,4	51,4	60,0	45,0	6,4	6,4
16	EG	SW	62,9	47,9	60,0	45,0	2,9	2,9
16	1.OG	SW	64,0	49,0	60,0	45,0	4,0	4,0
16	2.OG	SW	64,7	49,7	60,0	45,0	4,7	4,7
17	EG	W	59,1	44,1	60,0	45,0	-0,9	-0,9

Fassadenpunkt			L _r		Orientierungswert OW		L _r – OW	
Nr.	Etage	Fassade	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
17	1.OG	W	59,9	44,9	60,0	45,0	-0,1 ✓	-0,1 ✓
17	2.OG	W	60,9	45,9	60,0	45,0	0,9 ⚠	0,9 ⚠
18	EG	NW	49,4	34,4	60,0	45,0	-10,6 ✓	-10,6 ✓
18	1.OG	NW	50,0	35,0	60,0	45,0	-10,0 ✓	-10,0 ✓
18	2.OG	NW	52,6	37,6	60,0	45,0	-7,4 ✓	-7,4 ✓
19	EG	NW	46,7	31,7	60,0	45,0	-13,3 ✓	-13,3 ✓
19	1.OG	NW	47,1	32,1	60,0	45,0	-12,9 ✓	-12,9 ✓
19	2.OG	NW	50,5	35,5	60,0	45,0	-9,5 ✓	-9,5 ✓
20	EG	NW	46,1	31,1	60,0	45,0	-13,9 ✓	-13,9 ✓
20	1.OG	NW	46,4	31,4	60,0	45,0	-13,6 ✓	-13,6 ✓
20	2.OG	NW	50,2	35,2	60,0	45,0	-9,8 ✓	-9,8 ✓
21	EG	NW	47,0	32,0	60,0	45,0	-13,0 ✓	-13,0 ✓
21	1.OG	NW	47,5	32,5	60,0	45,0	-12,5 ✓	-12,5 ✓
21	2.OG	NW	50,9	35,9	60,0	45,0	-9,1 ✓	-9,1 ✓
22	EG	NO	60,4	45,4	60,0	45,0	0,4 ⚠	0,4 ⚠
22	1.OG	NO	61,1	46,1	60,0	45,0	1,1 ⚠	1,1 ⚠
22	2.OG	NO	61,9	46,9	60,0	45,0	1,9 ⚠	1,9 ⚠
23	EG	NO	60,0	45,0	60,0	45,0	0,0 ✓	0,0 ✓
23	1.OG	NO	60,7	45,7	60,0	45,0	0,7 ⚠	0,7 ⚠
23	2.OG	NO	61,7	46,7	60,0	45,0	1,7 ⚠	1,7 ⚠
24	EG	SO	58,3	43,3	60,0	45,0	-1,7 ✓	-1,7 ✓
24	1.OG	SO	59,1	44,1	60,0	45,0	-0,9 ✓	-0,9 ✓
24	2.OG	SO	60,7	45,7	60,0	45,0	0,7 ⚠	0,7 ⚠

Anlage 3 – maßgebliche Außenlärmpegel La

Fassadenpunkt			Pegelwerte Schienenverkehrslärm					Pegelwerte Gewerbelärm				La
Nr.	Etage	Fassade	Lr		Lr,T - Lr,N	$\Delta L_{\text{Frequenz}}$	La,Sch	Lr		Lr,T - Lr,N	La,Gew	Gesamt
			Tag	Nacht				Tag	Nacht			
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	aufgerundet
1	EG	SO	42,0	38,0	4,0	-5,0	46,0	55,5	40,5	15,0	58,5	59
1	1.OG	SO	42,8	38,8	4,0	-5,0	46,8	56,7	41,7	15,0	59,7	60
1	2.OG	SO	43,8	39,7	4,1	-5,0	47,7	59,0	44,0	15,0	62,0	63
2	EG	SO	40,3	36,2	4,1	-5,0	44,2	52,9	37,9	15,0	55,9	57
2	1.OG	SO	41,0	36,9	4,1	-5,0	44,9	54,7	39,7	15,0	57,7	58
2	2.OG	SO	41,8	37,8	4,0	-5,0	45,8	58,3	43,3	15,0	61,3	62
3	EG	SO	38,2	34,1	4,1	-5,0	42,1	51,7	36,7	15,0	54,7	55
3	1.OG	SO	38,7	34,7	4,0	-5,0	42,7	53,8	38,8	15,0	56,8	57
3	2.OG	SO	39,7	35,6	4,1	-5,0	43,6	58,1	43,1	15,0	61,1	62
4	EG	NO	37,4	33,3	4,1	-5,0	41,3	50,2	35,2	15,0	53,2	54
4	1.OG	NO	37,9	33,8	4,1	-5,0	41,8	52,3	37,3	15,0	55,3	56
4	2.OG	NO	39,0	34,9	4,1	-5,0	42,9	57,2	42,2	15,0	60,2	61
5	EG	NW	37,6	33,5	4,1	-5,0	41,5	50,4	35,4	15,0	53,4	54
5	1.OG	NW	38,1	34,0	4,1	-5,0	42,0	51,8	36,8	15,0	54,8	56
5	2.OG	NW	39,3	35,2	4,1	-5,0	43,2	56,0	41,0	15,0	59,0	60
6	EG	NW	40,7	36,6	4,1	-5,0	44,6	53,8	38,8	15,0	56,8	58
6	1.OG	NW	41,5	37,4	4,1	-5,0	45,4	54,8	39,8	15,0	57,8	59
6	2.OG	NW	42,4	38,3	4,1	-5,0	46,3	57,5	42,5	15,0	60,5	61
7	EG	NW	44,5	40,4	4,1	-5,0	48,4	50,1	35,1	15,0	53,1	55
7	1.OG	NW	45,5	41,4	4,1	-5,0	49,4	51,3	36,3	15,0	54,3	56
7	2.OG	NW	46,5	42,4	4,1	-5,0	50,4	55,1	40,1	15,0	58,1	59
8	EG	NW	46,8	42,7	4,1	-5,0	50,7	52,0	37,0	15,0	55,0	57
8	1.OG	NW	47,9	43,8	4,1	-5,0	51,8	53,0	38,0	15,0	56,0	58
8	2.OG	NW	49,0	44,9	4,1	-5,0	52,9	55,9	40,9	15,0	58,9	60
9	EG	NO	42,5	38,4	4,1	-5,0	46,4	69,1	54,1	15,0	72,1	73
9	1.OG	NO	43,4	39,3	4,1	-5,0	47,3	69,7	54,7	15,0	72,7	73
9	2.OG	NO	44,4	40,3	4,1	-5,0	48,3	70,1	55,1	15,0	73,1	74
10	EG	SO	26,0	21,9	4,1	-5,0	29,9	72,2	57,2	15,0	75,2	76
10	1.OG	SO	26,1	22,0	4,1	-5,0	30,0	72,6	57,6	15,0	75,6	76
10	2.OG	SO	30,0	26,0	4,0	-5,0	34,0	72,8	57,8	15,0	75,8	76

Fassadenpunkt			Pegelwerte Schienenverkehrslärm					Pegelwerte Gewerbelärm				La
Nr.	Etage	Fassade	Lr		Lr,T - Lr,N	Δ L _{Frequenz}	L _{a,Sch}	Lr		Lr,T - Lr,N	L _{a,Gew}	Gesamt
			Tag	Nacht				Tag	Nacht			aufgerundet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
11	EG	SO	25,6	21,5	4,1	-5,0	29,5	72,2	57,2	15,0	75,2	76
11	1.OG	SO	25,7	21,6	4,1	-5,0	29,6	72,7	57,7	15,0	75,7	76
11	2.OG	SO	29,6	25,5	4,1	-5,0	33,5	72,8	57,8	15,0	75,8	76
12	EG	SO	25,6	21,6	4,0	-5,0	29,6	72,3	57,3	15,0	75,3	76
12	1.OG	SO	25,7	21,6	4,1	-5,0	29,6	72,7	57,7	15,0	75,7	76
12	2.OG	SO	29,5	25,4	4,1	-5,0	33,4	72,7	57,7	15,0	75,7	76
13	EG	SO	26,2	22,1	4,1	-5,0	30,1	72,2	57,2	15,0	75,2	76
13	1.OG	SO	26,4	22,3	4,1	-5,0	30,3	72,6	57,6	15,0	75,6	76
13	2.OG	SO	30,2	26,2	4,0	-5,0	34,2	72,7	57,7	15,0	75,7	76
14	EG	SW	43,9	39,8	4,1	-5,0	47,8	67,6	52,6	15,0	70,6	71
14	1.OG	SW	44,8	40,7	4,1	-5,0	48,7	68,1	53,1	15,0	71,1	72
14	2.OG	SW	45,6	41,5	4,1	-5,0	49,5	68,5	53,5	15,0	71,5	72
15	EG	SW	45,2	41,1	4,1	-5,0	49,1	64,9	49,9	15,0	67,9	68
15	1.OG	SW	46,3	42,2	4,1	-5,0	50,2	65,8	50,8	15,0	68,8	69
15	2.OG	SW	47,3	43,2	4,1	-5,0	51,2	66,4	51,4	15,0	69,4	70
16	EG	SW	46,9	42,8	4,1	-5,0	50,8	62,9	47,9	15,0	65,9	67
16	1.OG	SW	48,3	44,2	4,1	-5,0	52,2	64,0	49,0	15,0	67,0	68
16	2.OG	SW	48,9	44,8	4,1	-5,0	52,8	64,7	49,7	15,0	67,7	68
17	EG	W	51,1	47,0	4,1	-5,0	55,0	59,1	44,1	15,0	62,1	63
17	1.OG	W	52,4	48,3	4,1	-5,0	56,3	59,9	44,9	15,0	62,9	64
17	2.OG	W	52,6	48,5	4,1	-5,0	56,5	60,9	45,9	15,0	63,9	65
18	EG	NW	51,5	47,4	4,1	-5,0	55,4	49,4	34,4	15,0	52,4	58
18	1.OG	NW	52,7	48,6	4,1	-5,0	56,6	50,0	35,0	15,0	53,0	59
18	2.OG	NW	52,8	48,7	4,1	-5,0	56,7	52,6	37,6	15,0	55,6	60
19	EG	NW	52,0	48,0	4,0	-5,0	56,0	46,7	31,7	15,0	49,7	57
19	1.OG	NW	53,0	49,0	4,0	-5,0	57,0	47,1	32,1	15,0	50,1	58
19	2.OG	NW	53,1	49,0	4,1	-5,0	57,0	50,5	35,5	15,0	53,5	59
20	EG	NW	52,6	48,5	4,1	-5,0	56,5	46,1	31,1	15,0	49,1	58
20	1.OG	NW	53,4	49,3	4,1	-5,0	57,3	46,4	31,4	15,0	49,4	58
20	2.OG	NW	53,4	49,3	4,1	-5,0	57,3	50,2	35,2	15,0	53,2	59
21	EG	NW	53,3	49,3	4,0	-5,0	57,3	47,0	32,0	15,0	50,0	59
21	1.OG	NW	53,8	49,7	4,1	-5,0	57,7	47,5	32,5	15,0	50,5	59

Fassadenpunkt			Pegelwerte Schienenverkehrslärm					Pegelwerte Gewerbelärm				La
Nr.	Etage	Fassade	Lr		Lr,T - Lr,N	$\Delta L_{\text{Frequenz}}$	La,Sch	Lr		Lr,T - Lr,N	La,Gew	Gesamt
			Tag	Nacht				Tag	Nacht			aufgerundet
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
21	2.OG	NW	53,7	49,7	4,0	-5,0	57,7	50,9	35,9	15,0	53,9	60
22	EG	NO	49,6	45,5	4,1	-5,0	53,5	60,4	45,4	15,0	63,4	64
22	1.OG	NO	50,6	46,5	4,1	-5,0	54,5	61,1	46,1	15,0	64,1	65
22	2.OG	NO	50,8	46,7	4,1	-5,0	54,7	61,9	46,9	15,0	64,9	66
23	EG	NO	48,4	44,3	4,1	-5,0	52,3	60,0	45,0	15,0	63,0	64
23	1.OG	NO	49,8	45,7	4,1	-5,0	53,7	60,7	45,7	15,0	63,7	65
23	2.OG	NO	50,1	46,1	4,0	-5,0	54,1	61,7	46,7	15,0	64,7	66
24	EG	SO	43,6	39,5	4,1	-5,0	47,5	58,3	43,3	15,0	61,3	62
24	1.OG	SO	44,5	40,4	4,1	-5,0	48,4	59,1	44,1	15,0	62,1	63
24	2.OG	SO	45,6	41,5	4,1	-5,0	49,5	60,7	45,7	15,0	63,7	64

Anlage 4 – Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Tag

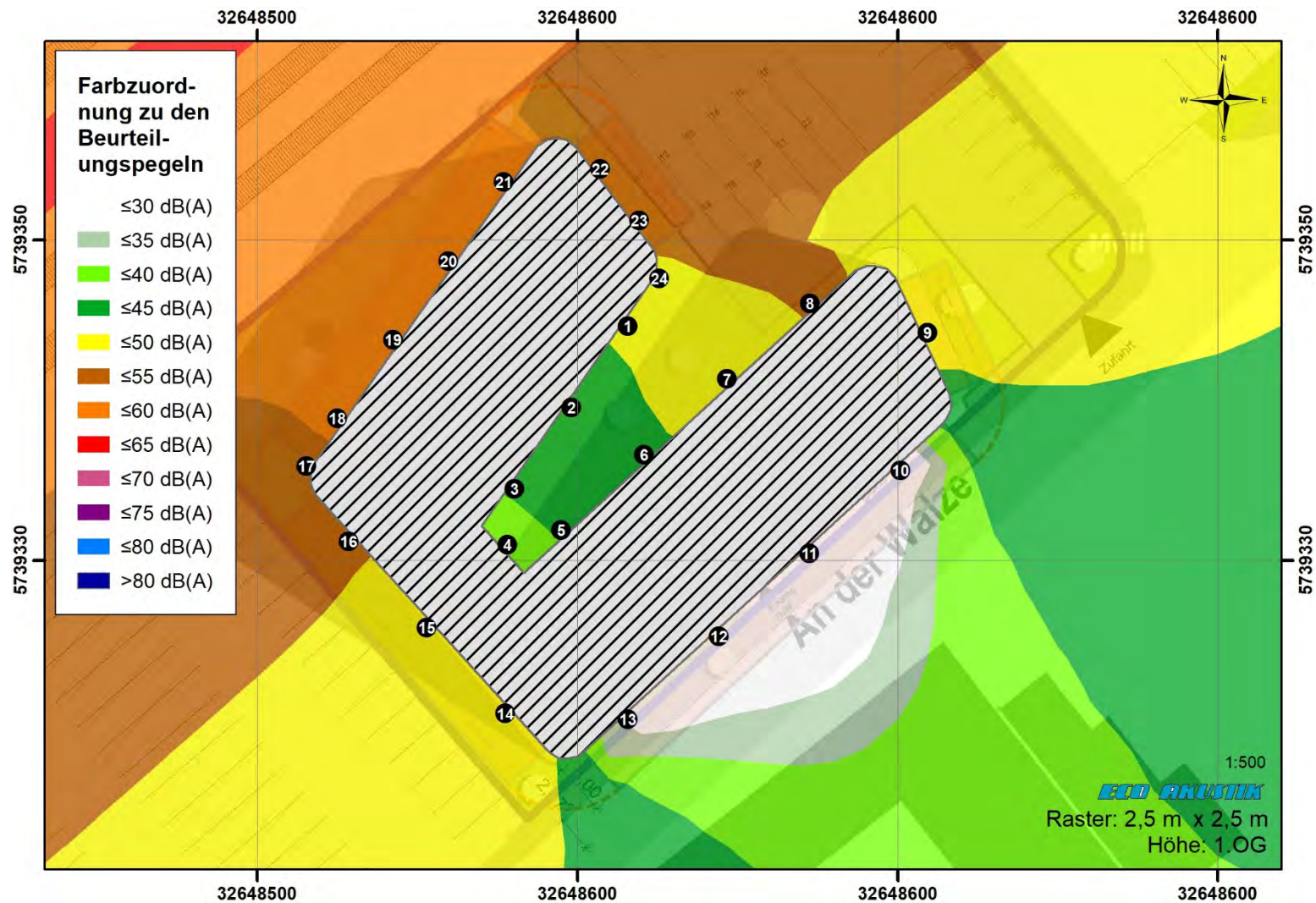


Bild 7: Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Tag

Anlage 5 – Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Nacht

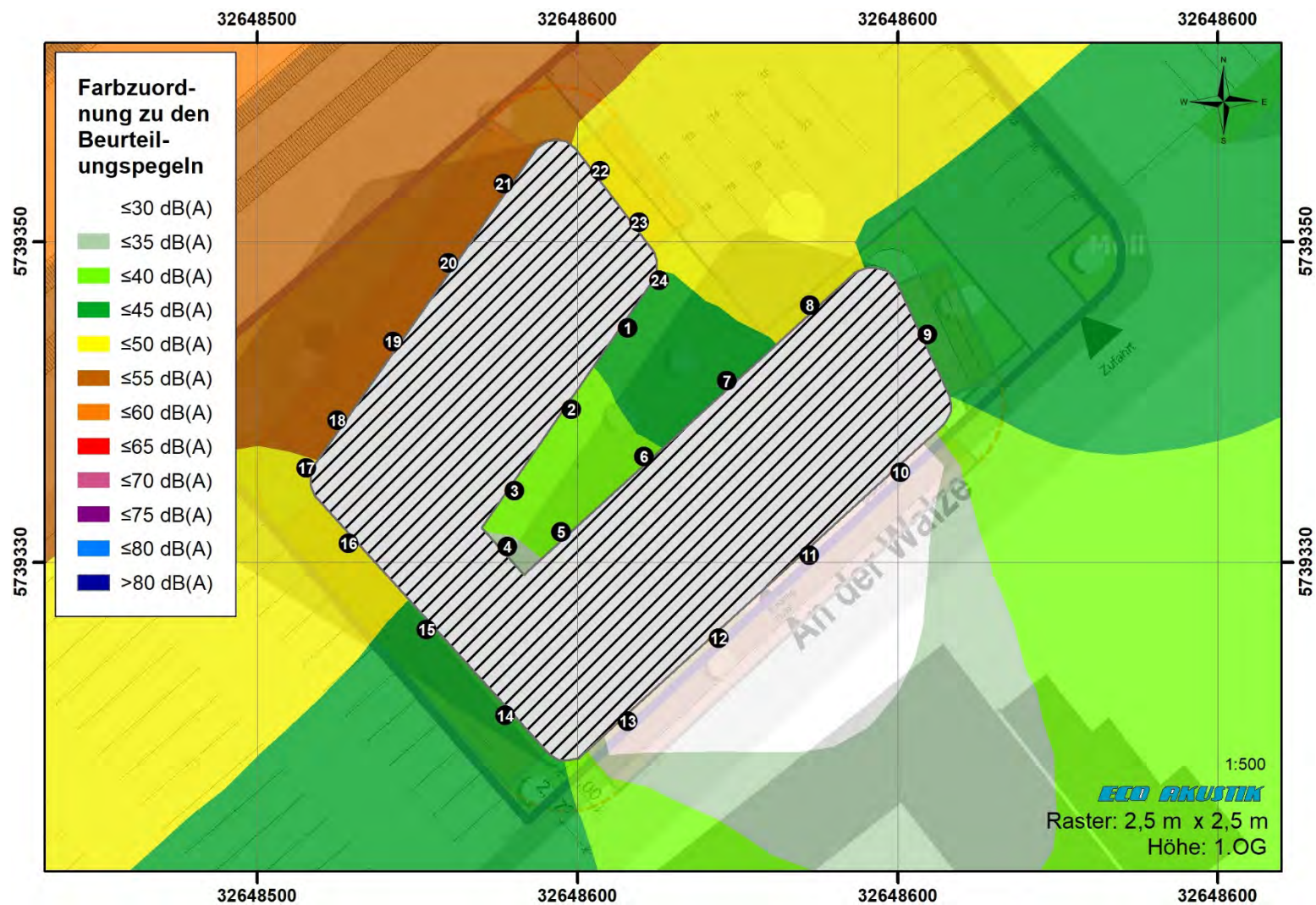


Bild 8: Beurteilungspegel Schiene, Lärmkarte Nacht

Anlage 6 – Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Tag

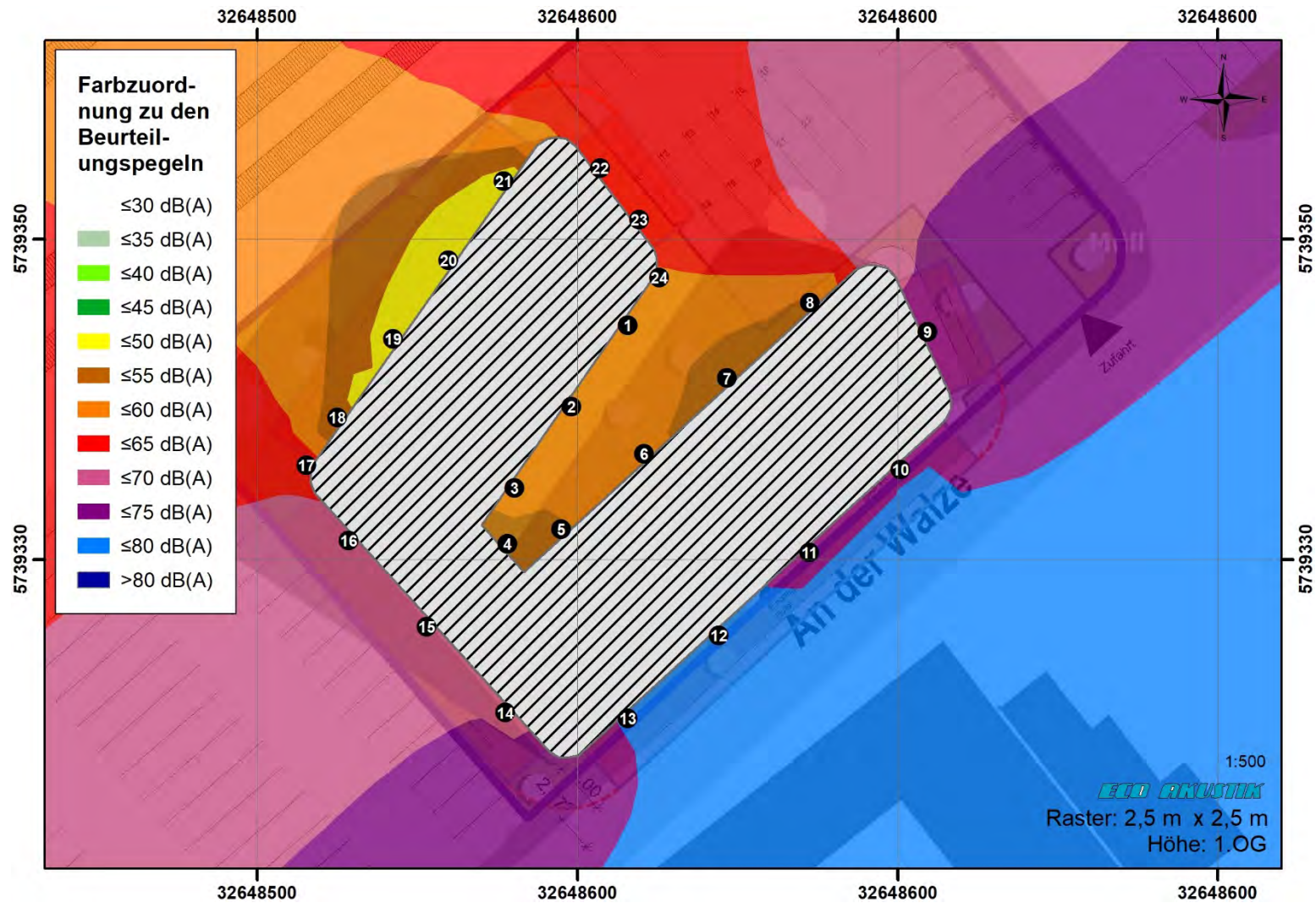


Bild 9: Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Tag

Anlage 7 – Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Nacht

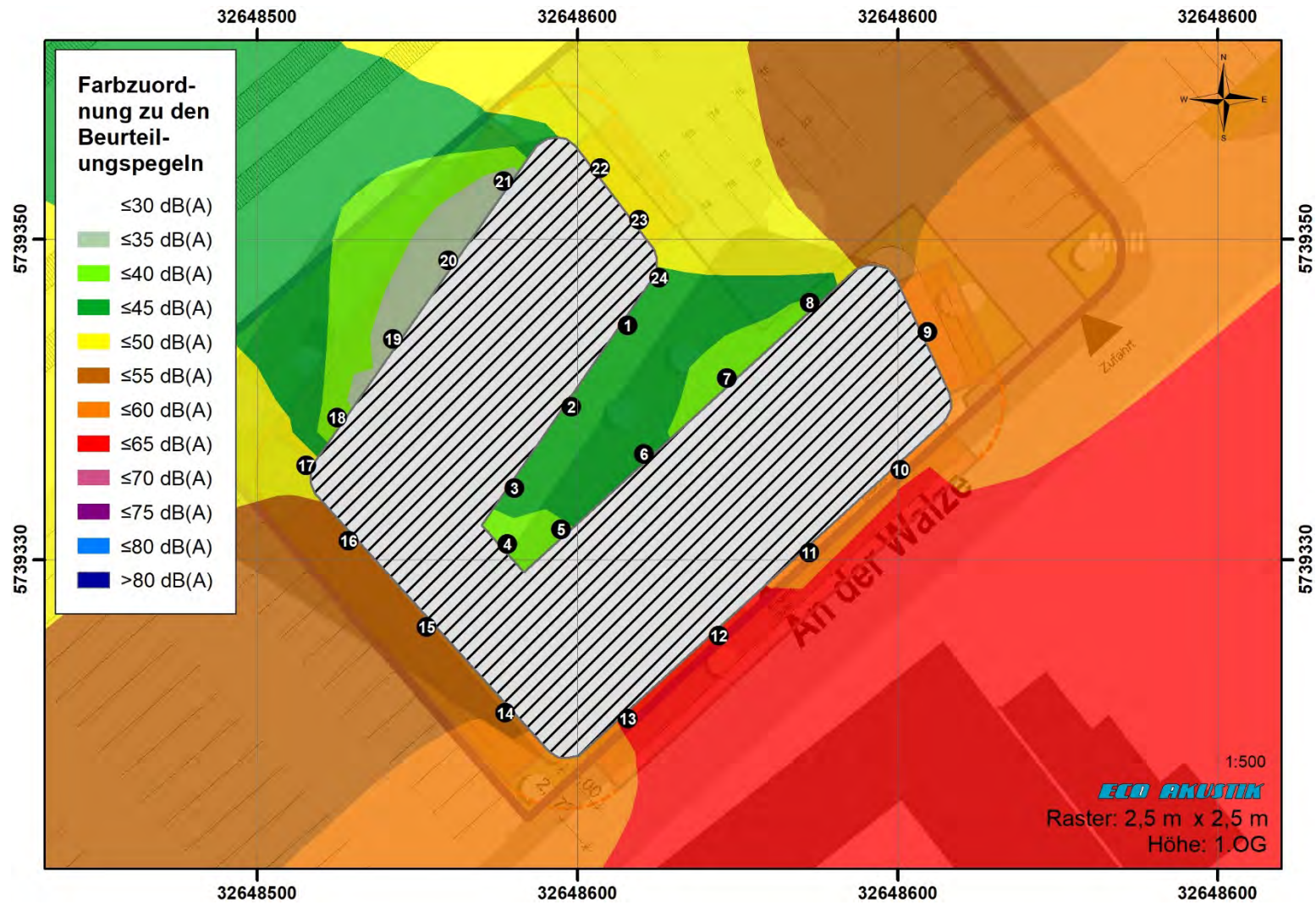


Bild 10: Beurteilungspegel Gewerbe, Lärmkarte Nacht

Anlage 8 – Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Lärmkarte

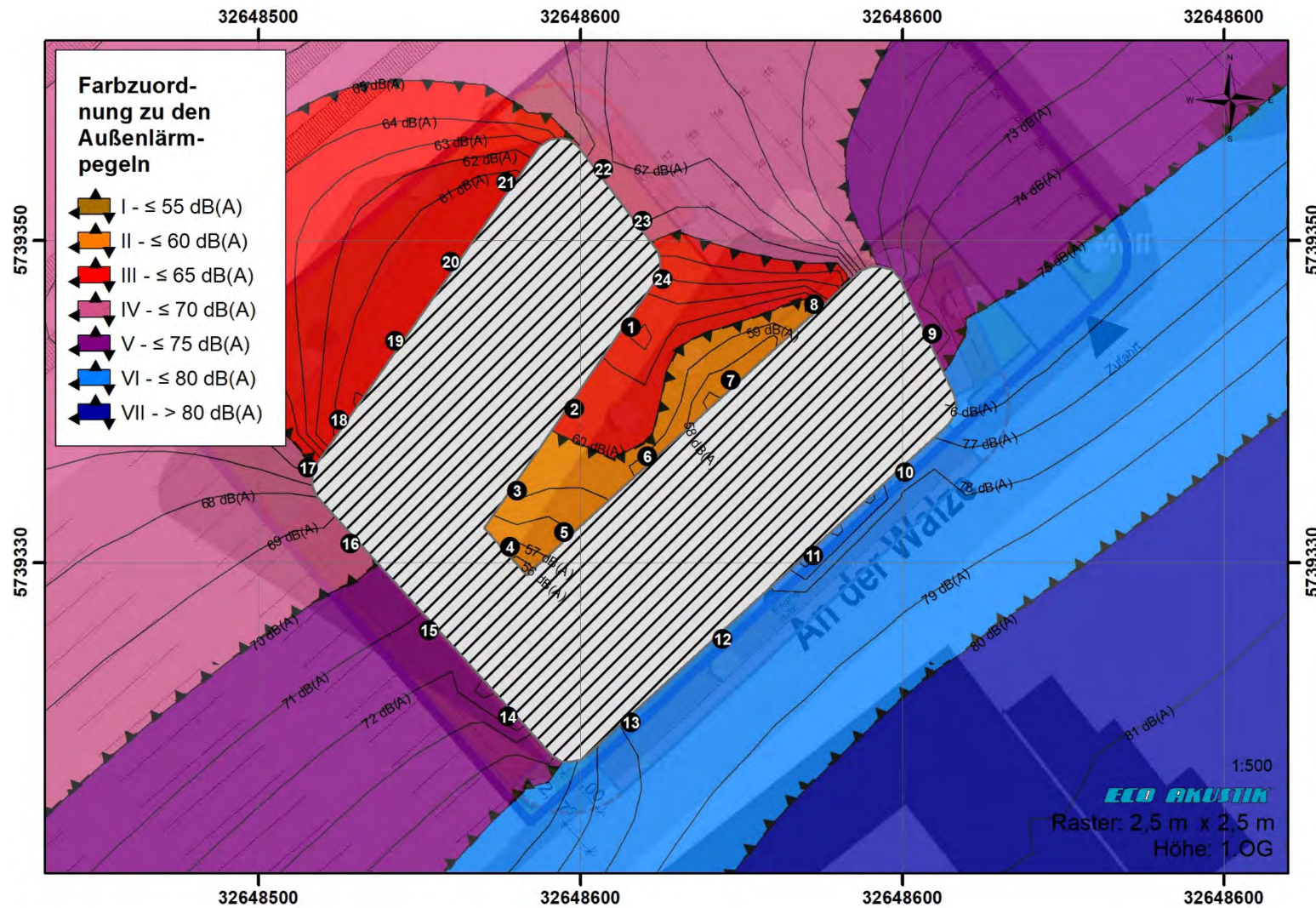


Bild 11: maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmkarte