



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 Immissionsvorbelastung auf den Bebauungsplan Nr. 13-5 „Umgehungsstr./Südwest“ in 39326 Hohe Börde, Hohenwarsleben

Stand: 05.02.2024
Gutachten Nr.: ECO 23060_2

**SCHALLTECHNISCHES
GUTACHTEN**

**Ermittlung der Immissionsvorbelastung auf den
Bebauungsplan Nr. 13-5 „Umgehungsstr./Südwest“
in 39326 Hohe Börde, Hohenwarsleben**

Stand: 05.02.2024

Auftraggeber: Bauland Projektentwicklung GmbH
Jahnring 28
39104 Magdeburg

Gutachten-Nr.: ECO 23060_2

Auftrag vom: 19.07.2023
Nachtrag vom: 09.01.2024

Bearbeiter: Dipl.-Phys. H. Schmidl, B.Eng. S. Richter

Seitenzahl: 27 inkl. Anlagen

Stand: 05.02.2024

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. GEWERBELÄRM	8
4.1. EMISSIONEN.....	8
4.2. SCHALLAUSBREITUNGSRECHNUNG UND BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS.....	9
4.3. BEURTEILUNGSPEGEL.....	11
4.3.1. <i>Beurteilungszeitraum Tag</i>	11
4.3.2. <i>Beurteilungszeitraum Nacht</i>	11
5. STRAßENVERKEHRSLÄRM	12
5.1. EMISSIONEN.....	12
5.2. SCHALLAUSBREITUNGSRECHNUNG UND BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS.....	12
5.3. BEURTEILUNGSPEGEL.....	13
5.3.1. <i>Beurteilungszeitraum Tag</i>	13
5.3.2. <i>Beurteilungszeitraum Nacht</i>	13
6. BEWERTUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	14
7. MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109-2	15
ANLAGENVERZEICHNIS	16
ANLAGE 1 – ROHDATEN STRAßENVERKEHRSAHLEN BAB 2	17
ANLAGE 2 – FARBIGE LÄRMKARTEN GEWERBELÄRM.....	18
ANLAGE 3 – FARBIGE LÄRMKARTEN STRAßENVERKEHRSLÄRM	22
ANLAGE 4 – AUßENLÄRMPEGEL NACH DIN 4109-2	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: herangezogene Maße zur Bewertung der Geräuschimmissionsvorbelastung	6
Tabelle 2: Emissionen Gewerbelärm im Modell	8
Tabelle 3: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge	10
Tabelle 4: M- und p-Werte sowie Emissionen Straßenverkehrslärm	12
Tabelle 5: Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109-2, Pkt. 4.4.5	15
Tabelle 6: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a	15
Tabelle 7: Rohdaten Straßenverkehrszahlen BAB 2, Zähldaten von 2021 /8/	17

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes	7
Bild 2: farbige Lärmkarte Gewerbelärm tags, Erdgeschoss	18
Bild 3: farbige Lärmkarte Gewerbelärm tags, Obergeschoss	19
Bild 4: farbige Lärmkarte Gewerbelärm nachts, Erdgeschoss	20
Bild 5: farbige Lärmkarte Gewerbelärm nachts, Obergeschoss	21
Bild 6: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschoss	22
Bild 7: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm tags, Obergeschoss	23
Bild 8: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm nachts, Erdgeschoss	24
Bild 9: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschoss	25
Bild 10: maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Erdgeschoss	26
Bild 11: maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Obergeschoss	27

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise

In 39326 Hohe Börde OT Hohenwarsleben soll der Bebauungsplan Nr. 13-5 „Umgehungsstraße/Südwest“ aufgestellt werden. Es ist die Ausweisung eines Urbanen Gebietes (MU) geplant. Innerhalb des Geltungsbereiches ist mit einer Schallimmissionsvorbelastung durch folgende Lärmarten zu rechnen:

(1) Gewerbelärm

Es sind mehrere gewerblich genutzte Flächen im Umfeld des B-Plan-Geltungsbereiches vorhanden. Die Lage dieser Flächen kann dem Übersichtslageplan auf der Seite 7 entnommen werden. Die Berechnung der Emissionen und Immissionen erfolgt entsprechend der Beurteilungsvorschriften der TA Lärm /2/.

(2) Straßenverkehrslärm

Südlich des Geltungsbereiches, in einem Abstand von ca. 480 m zur südlichsten Grenze des B-Plan-Geltungsbereiches, verläuft die Bundesautobahn BAB 2. Die Berechnung der Emissionen und Immissionen erfolgt entsprechend der Beurteilungsvorschriften der RLS-19 /3/.

Die Vorgehensweise lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Ermittlung aller Emissionen der o. g. Lärmarten,
- Erstellung eines digitalen akustischen Modelles des Untersuchungsgebietes je Lärmart und Implementierung der Emissionen,
- Schallausbreitungsrechnung entsprechend den je nach Lärmart anzuwendenden Beurteilungsvorschriften und Ermittlung der im Geltungsbereich des B-Planvorhabens zu erwartenden Beurteilungspegel,
- Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten des Beiblattes 1 der DIN 18005 /5/ und Bewertung der Zumutbarkeit,
- Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109 /7/.

2. Unterlagen

2.1. Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften

- /1/ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist,
- /2/ TA Lärm - Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen - Lärm vom 26. Aug. 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01.06.2017 (BAZ AT 08.06.2017 B5),
- /3/ RLS-19 – Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe von 2019, letzte Änderung vom 18.02.2020
- /4/ DIN 18005:2023-07 - Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung; Stand: Juli 2023
- /5/ DIN 18005 Bbl 1:2023-07 - Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung; Stand: Juli 2023
- /6/ DIN ISO 9613-2:1999-10 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2; Allgemeines Berechnungsverfahren (Okt. 1999)
- /7/ DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen (Januar 2018)

2.2. Sonstige Literatur und Schreiben

- /8/ Straßenverkehrszahlen (Zählraten aus 2021) für die Bundesautobahn BAB 2 an der Anschlussstelle Ixleben; im Internet abgerufen am 29.09.2023;
<https://lsbb.sachsen-anhalt.de/service/manuelle-strassenverkehrszaehlungen/page>,
- /9/ Digitales Geländemodell DGM2 und 3D-Gebäudemodell LoD1; im Internet abgerufen am 29.09.2023;
<https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/gdp-open-data.html>,
- /10/ Zeichnung des Geltungsbereiches des B-Planes Nr. 13-5; Stand: Juli 2023,
- /11/ Urteil BVerwG 3 – C – 5.15 Rn. 31 vom 07.11.2016,
- /12/ Sichtschutz mit Schallschutz – Praxisleitfaden für private Schallschutzinvestitionen, Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP; Stand: 2016 (Auflage 3).

3. Örtliche Situation und Bewertungskriterien

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 13-5 „Umgehungsstraße/Südwest“ soll ein Wohngebiet entstehen. Hier liegt eine Schallimmissionsvorbelastung durch Gewerbelärm und Straßenverkehrslärm vor.

Im Rahmen der Bauleitplanung weist das Beiblatt 1 der DIN 18005 /5/ nutzungsabhängige Orientierungswerte aus. Hier heißt es dazu:

„Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts.“

„Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.“

„Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.“

Die folgende Tabelle benennt die Orientierungswerte aus Beiblatt 1 der DIN 18005 sowie die schallimmissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze nach /11/ für Straßenverkehrslärm.

Tabelle 1: herangezogene Maße zur Bewertung der Geräuschemissionsvorbelastung

Lärmart	Straßenverkehrslärm		Gewerbelärm	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Beurteilungszeitraum	Tag	Nacht	Tag	Nacht
MU-Orientierungswerte [dB(A)] /5/	60	50	60	45
MU-Immissionsrichtwerte [dB(A)] /2/	-	-	63	45
immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze [dB(A)] /11/	70	60	-	-

Die folgende Seite beinhaltet einen Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes.

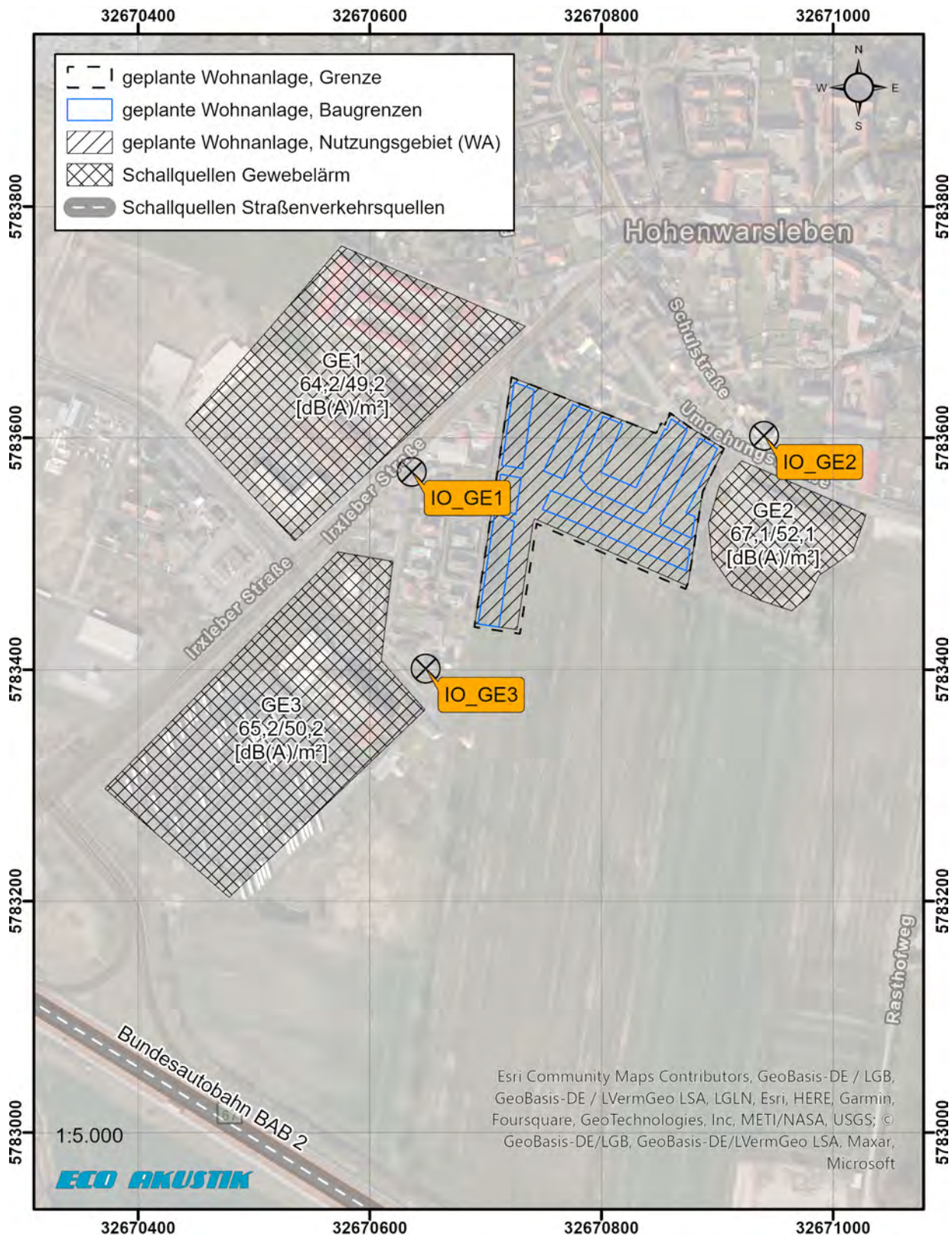


Bild 1: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes

4. Gewerbelärm

4.1. Emissionen

Für die im Untersuchungsgebiet vorhandenen gewerblich genutzten Flächen liegen keine schalltechnischen Informationen vor. In der Annahme, dass die angesiedelten Firmen die schallimmissionsschutzrechtlichen Anforderungen der TA Lärm /2/ einhalten, wurden die Gewerbelärm-Emissionen wie folgt ermittelt:

- Digitalisierung von Flächenschallquellen (Höhe: 2 m über dem Boden) in einem digitalen akustischen Modell für die gewerblich genutzten Flächen im Untersuchungsgebiet,
- Implementierung von für diese Flächenschallquellen maßgeblichen Immissionsorten mit dem Schutzanspruch/den Immissionsrichtwerten von Mischgebieten (MI),
- iterative Bestimmung der höchstmöglichen flächenbezogenen Schalleistungspegel je Flächenschallquelle in Anwendung der TA Lärm-Beurteilungsvorschriften (Ausschöpfung Mischgebiets-Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten).

Die folgende Tabelle benennt die berücksichtigten Flächenschallquellen und fasst die im Modell implementierten Emissionsansätze dar:

Tabelle 2: Emissionen Gewerbelärm im Modell

Schallquelle	Digitalisierungshöhe	Flächengröße	flächenbezogene Schalleistungspegel	
			Tag	Nacht
			[dB(A)/m ²]	[dB(A)/m ²]
	[m]	[m ²]		
GE1	4	35.661	64,9	49,9
GE2	4	11.064	67,8	52,8
GE3	4	39.091	65,9	50,9

Jede Gewerbelärm-Flächenschallquelle ist inkl. Emissionen und maßgeblichem Immissionsort auch im Übersichtslageplan auf der Seite 7 dargestellt.

4.2. Schallausbreitungsrechnung und Bildung des Beurteilungspegels

Die Berechnung der gewerblichen Schallimmissionen erfolgt entsprechend TA Lärm analog der DIN ISO 9613-2 /6/. Es wird mit einer 2,5 m x 2,5 m großen Rasterung flächendeckend in Höhen von 2,5 m (Erdgeschoss) und 5 m (Obergeschoss) mit einer für diese Anwendungszwecke entwickelten Software (CadnaA Version 2023 MR2) gerechnet. Für die flächige Berechnung erfolgt die Dokumentation in Form von farbigen Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen. Anhand der Isophonen (Farbübergänge in 5 dB-Pegelabständen) können die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes verursachten Beurteilungspegel und maßgeblichen Außenlärmpegel aus den farbigen Lärmkarten in den Anlagen dieses Gutachtens abgelesen werden.

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

Vorliegend wurde die meteorologische Korrektur C_{met} unter Heranziehung einer Windverteilungshäufigkeit der DWD-Wetterstation Magdeburg ermittelt.

Bei der auf der vorhergehenden 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

Alle Gewerbelärm-Schallquellen wurden mit einer kontinuierlichen Einwirkzeit tags (Werktag) und nachts digitalisiert. Ein Zeitabschlag DT wurde somit nicht vergeben.

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 3: Zusammenfassung der zur Berechnung des Beurteilungspegels verwendeten Zuschläge

Größe	Wert [dB]	Beschreibung
C_{met}	programmintern	C_{met} wurde entsprechend einer Windverteilungshäufigkeit der DWD-Wetterstation Magdeburg programmintern ermittelt.
K_T	0	Es wird davon ausgegangen, dass die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte ausschöpfen. Damit ist eine ggf. vorhandene Ton- und/oder Informationshaltigkeit des gewerblichen Geräusches berücksichtigt.
K_I	0	Es wird davon ausgegangen, dass die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte ausschöpfen. Damit ist eine ggf. vorhandene Impulshaltigkeit des gewerblichen Geräusches berücksichtigt.
K_R	0	In Urbanen Gebieten kommt keine Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit) zum Tragen und wird daher vorliegend nicht berücksichtigt.

4.3. Beurteilungspegel

4.3.1. Beurteilungszeitraum Tag

Erdgeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 18 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 60 dB(A) wird in östlichsten Teilen des Geltungsbereiches überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel werden an den Baugrenzen erreicht und betragen knapp über 63 dB(A). An diesen Baugrenzen ist somit auch der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm für urbane Gebiete von 63 dB(A) nicht eingehalten.

Obergeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 19 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 60 dB(A) wird in östlichsten Teilen des Geltungsbereiches überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel werden an den Baugrenzen erreicht und betragen bis zu 64 dB(A). An diesen Baugrenzen ist somit auch der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm für urbane Gebiete von 63 dB(A) nicht eingehalten.

4.3.2. Beurteilungszeitraum Nacht

Erdgeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 20 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 45 dB(A) wird in den östlichsten Teilen des Geltungsbereiches überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen an den Baugrenzen bis zu 4 dB(A).

Obergeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 21 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 45 dB(A) wird in den östlichsten Teilen des Geltungsbereiches überschritten. Die höchsten Überschreitungen betragen an den Baugrenzen knapp über 3 dB(A).

5. Straßenverkehrslärm

5.1. Emissionen

Die vorliegend zur Berechnung nach RLS-19 /3/ für die Bundesautobahn BAB 2 angesetzten Emissionen wurden entsprechend den letzten Ergebnissen der Straßenverkehrszählung (2021) /8/ angesetzt. Die Tabelle mit den Rohdaten kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die folgende Tabelle stellt wichtige Eingangsparameter zur Berechnung nach RLS-19 dar:

Tabelle 4: M- und p-Werte sowie Emissionen Straßenverkehrslärm

Quelle	M [Kfz/h]		p1 [%]		p2 [%]		pmc [%]		L _w ' [dB(A)/m]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
BAB 2 Bornstedt (66) bis Irxle-ben (67)	3.510	1.377	2,3	3,5	23,2	45,7	0,1	0,1	99,1	96,2
BAB 2 Irxleben (67) bis Mag-deburg BAB 14 (68)	3.822	1.424	2,3	3,5	23,2	45,7	0,1	0,1	99,4	96,4

Weitere relevante Eingangsparameter wurden wie folgt angesetzt:

- Fahrgeschwindigkeit: 130 km/h für Pkw, 80 km/h für Lkw
- Fahrbahnoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt (nationale Referenz)
- Steigung/Gefälle: nein
- Mehrfachreflexionszuschlag: nein

5.2. Schallausbreitungsrechnung und Bildung des Beurteilungspegels

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ergibt sich nach /3/ wie folgt:

$$L'_w = 10 \cdot \log[M] + \dots$$

$$\dots + 10 \cdot \log \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

- mit
- M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
 - L_{w,FzG}(v_{FzG}) Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
 - v_{FzG} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
 - D_{A,i} Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenstück i zum Immissionsort in dB
 - p₁ Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in % (Lkw ohne Anhänger)
 - p₂ Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in % (Lkw mit Anhänger)

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{w,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

- mit
- L_{W0,FzG}(v_{FzG}) Grundwert-L_{WA} eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
 - D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) Korrektur für den Straßendeckschichttyp, die Fahrzeuggruppe und die Geschwindigkeit in dB
 - D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
 - D_{K,KT}(x) Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
 - D_{refl}(w, h_{Beb}) Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

5.3. Beurteilungspegel

5.3.1. Beurteilungszeitraum Tag

Erdgeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 22 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 60 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich unterschritten. Demnach wird auch die immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze nach /11/ von 70 dB(A) tags nicht überschritten.

Obergeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 23 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 60 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich unterschritten. Demnach wird auch die immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze nach /11/ von 70 dB(A) tags nicht überschritten.

5.3.2. Beurteilungszeitraum Nacht

Erdgeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 24 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 50 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich überschritten. Die höchste Überschreitung wird im südlichen Teil des Bebauungsplanes erreicht und beträgt bis zu 6 dB(A). Die immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze nach /11/ von 60 dB(A) nachts wird nicht überschritten.

Obergeschoss

Die Beurteilungspegel sind flächendeckend in der farbigen Lärmkarte auf der Seite 25 dargestellt.

Der MU-Orientierungswert von 50 dB(A) wird im gesamten Geltungsbereich überschritten. Die höchste Überschreitung wird im südlichen Teil des Bebauungsplanes erreicht und beträgt bis zu 6 dB(A). Die immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenze nach /11/ von 60 dB(A) nachts wird nicht überschritten.

6. Bewertung der Beurteilungspegel

Die im Untersuchungsgebiet existierenden gewerblich genutzten Flächen bzw. die darauf ansässigen Firmen unterstehen einem Bestandsschutz. Die Festsetzungen des B-Plans Nr. 13-5 bzw. der Schutzanspruch der darauf geplanten Wohnbebauung darf nicht zu einer Verletzung dieses Bestandsschutzes führen. Der Bestandsschutz ist dann verletzt, wenn die innerhalb des Geltungsbereiches des B-Planes heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch die Beurteilungspegel der ansässigen Firmen überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm und die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 für Urbane Gebiete (MU) sind nachts identisch, tags nicht. Im vorliegenden Fall sind sowohl tags als auch nachts Überschreitungen der Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte an den östlichsten Baugrenzen zu erwarten (siehe Kapitel 4.3). Damit müssen zur Wahrung des Bestandsschutzes der ansässigen Firmen geeignete Lärminderungsmaßnahmen geplant werden. Die folgende Auflistung enthält Beispiele für geeignete Lärminderungsmaßnahmen:

- Wohn- und Aufenthaltsräume können durch eine geeignete Grundrissgestaltung auf der lärmabgewandten Gebäudeseite angeordnet werden. Damit und insbesondere in Verbindung mit einer Gebäude-Riegelbauweise können so Bereiche ohne Überschreitungen und damit ohne schallimmissionsschutzrechtliches Konfliktpotenzial geschaffen werden.
- Fenster mit Festverglasung in schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen,
- Prallscheiben vor Fenstern schutzbedürftiger Wohn- und Aufenthaltsräume,
- geschlossene Balkonkonstruktionen vor schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen.

Die im Geltungsbereich des B-Planes Nr. 13-5 zu erwartenden Geräuschimmissionen durch Straßenverkehrslärm unterschreiten die immissionsschutzrechtliche Zumutbarkeitsgrenzen /11/ tags und nachts (siehe auch Kapitel 5.3). Weiterhin können die zu erwartenden Geräuschimmissionen auch deshalb nicht als unzumutbar gelten, da im Untersuchungsgebiet bereits Wohngebäude in geringerer Entfernung zur Bundesautobahn BAB 2 bestehen.

7. Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2

Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 /7/ erfolgt auf der Grundlage der ermittelten Beurteilungspegel für die untersuchten Lärmarten wie folgt:

Tabelle 5: Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109-2, Pkt. 4.4.5

Bedingung	Gewerbelärm
Regelfall	Tag-Immissionsrichtwert nach TA Lärm /2/ gemäß im B-Plan angestrebter Nutzung +3 dB
bei TA Lärm-Richtwertüberschreitungen und $L_{r,T} - L_{r,N} < 10$ dB	$L_{r,N} + 13$ dB
bei TA Lärm-Richtwertüberschreitungen und $L_{r,T} - L_{r,N} \geq 10$ dB	$L_{r,T} + 3$ dB
Bedingung	Straßenverkehrslärm
$L_{r,T} - L_{r,N} < 10$ dB	$L_{r,N} + 13$ dB
$L_{r,T} - L_{r,N} \geq 10$ dB	$L_{r,T} + 3$ dB

Im vorliegenden Fall ergeben sich die Außenlärmpegel L_a wie folgt:

Tabelle 6: Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a

Gewerbelärm		Straßenverkehrslärm		aus eigener MU-Nutzung
$L_{r,T} - L_{r,N}$	L_a	$L_{r,T} - L_{r,N}$	L_a	L_a
≥ 10 dB	$L_{r,T} + 3$ dB	< 10 dB	$L_{r,N} + 13$ dB	$IRW_T + 3$ dB

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr.13-5 sind maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 70 dB(A) und 71 dB(A) zu erwarten. Die für zwei Berechnungshöhen (2,5 m für Erdgeschoss, 5 m für Obergeschoss) dargestellten farbigen Lärmkarten sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Auslegung der Schalldämmung von Außenbauteilen kann anhand der in der Anlage 4 aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 /7/ durchgeführt werden. Dabei ist u.a. das mindesterforderliche Prüf-Bau-Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ für Fenster schützenswerter Wohn- und Aufenthaltsräume zu bestimmen und bei der weiteren Bauplanung zu berücksichtigen.

Dieses Gutachten umfasst 27 Seiten inklusive Anlagen und darf nicht ohne die Zustimmung von ECO Akustik auszugsweise veröffentlicht werden.

ECO AKUSTIK

stellvertretend fachlich Verantwortlicher Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Phys. H. Schmidl



B.Eng. S. Richter

Freie Straße 30a, 39112 Magdeburg

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

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 – Rohdaten Straßenverkehrszahlen BAB 2	17
Anlage 2 – farbige Lärmkarten Gewerbelärm	18
Anlage 3 – farbige Lärmkarten Straßenverkehrslärm	22
Anlage 4 – Außenlärmpegel nach DIN 4109-2	26

Anlage 1 – Rohdaten Straßenverkehrszahlen BAB 2

Tabelle 7: Rohdaten Straßenverkehrszahlen BAB 2, Zählarten von 2021 /8/

Allgemeine Angaben					Verkehrsbelastung					GL-Faktor	MSV	Zählarten					RLS19			
Straße	Land	TK/Zst.-Nr.		Zählart	DTV	DTV	LV	SV	Di-Do NZB			Kfz _{Ri1}	SV-Ant.	Kfz _{Ri2}	SV-Ant.	Anz. Tage	M	p ₁	p ₂	p _{Krad}
E-Str.		zust. Stelle	Region	Zählart	2015				Kfz	fer	MSV Ri1	NoW ₁₅₋₁₈			NoW	T	Tag 06-22 Uhr			
		Zählabschnittsanfang			SV	W		Bus			b _{SV,Ri1}	Fr ₁₅₋₁₈			Fr	D	Day 06-18 Uhr			
		Zählabschnittsende		TZ	2010	U	Krad	LoA	LV	b _{So}	MSV Ri2	FeW ₁₅₋₁₈			FeW	E	Evening 18-22 Uhr			
		Zabl. km			SV	S	LVm	LZ	SV	b _{Fr}	b _{SV,Ri2}	So ₁₆₋₁₉			So	N	Night 22-06 Uhr			
	Anz. FS	FS / OD	ges. / FS	DZ	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]			[Kfz/24h]		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[%]	
A 2	15 ST	3834 3836		DZ	73 907	67 185			67 468	1,10	3 624					3510			-	
	3		15 002 12		19 272	66 948										3736			-	
E 30		AS Bornstedt (66)			72 157	73 584				0,86	3 685					2834			-	
		AS Irxleben (67)			18 736	59 320				1,12						1377			-	
	FS = 6	FS	9,0 / 9,0	3836																
A 2	15 ST	3835 7008		MZ	73 183	72 550	51 384	21 166	73 584	1,17	3 608	2 911	25,4	2 462	24,8	2	3822	2,3	23,2	0,1
	3		15 002 12		19 281	71 106		123			18,7 %	3 234	17,4	2 602	12,6	2	4084	2,3	23,2	0,1
E 30		AS Irxleben (67)			74 075	83 381	96	1 680	43 129	0,85	4 034	2 598	27,4	2 829	25,2	2	3037	2,3	22,9	0,1
		AK Magdeburg (A 14) (AK 68)			17 886	63 730	51 288	19 363	30 455	1,10	2,3 %	2 309	2,4	3 282	4,0	2	1424	3,5	45,7	0,1
	FS = 6	FS	4,1 / 4,1																	

Anlage 2 – farbige Lärmkarten Gewerbelärm

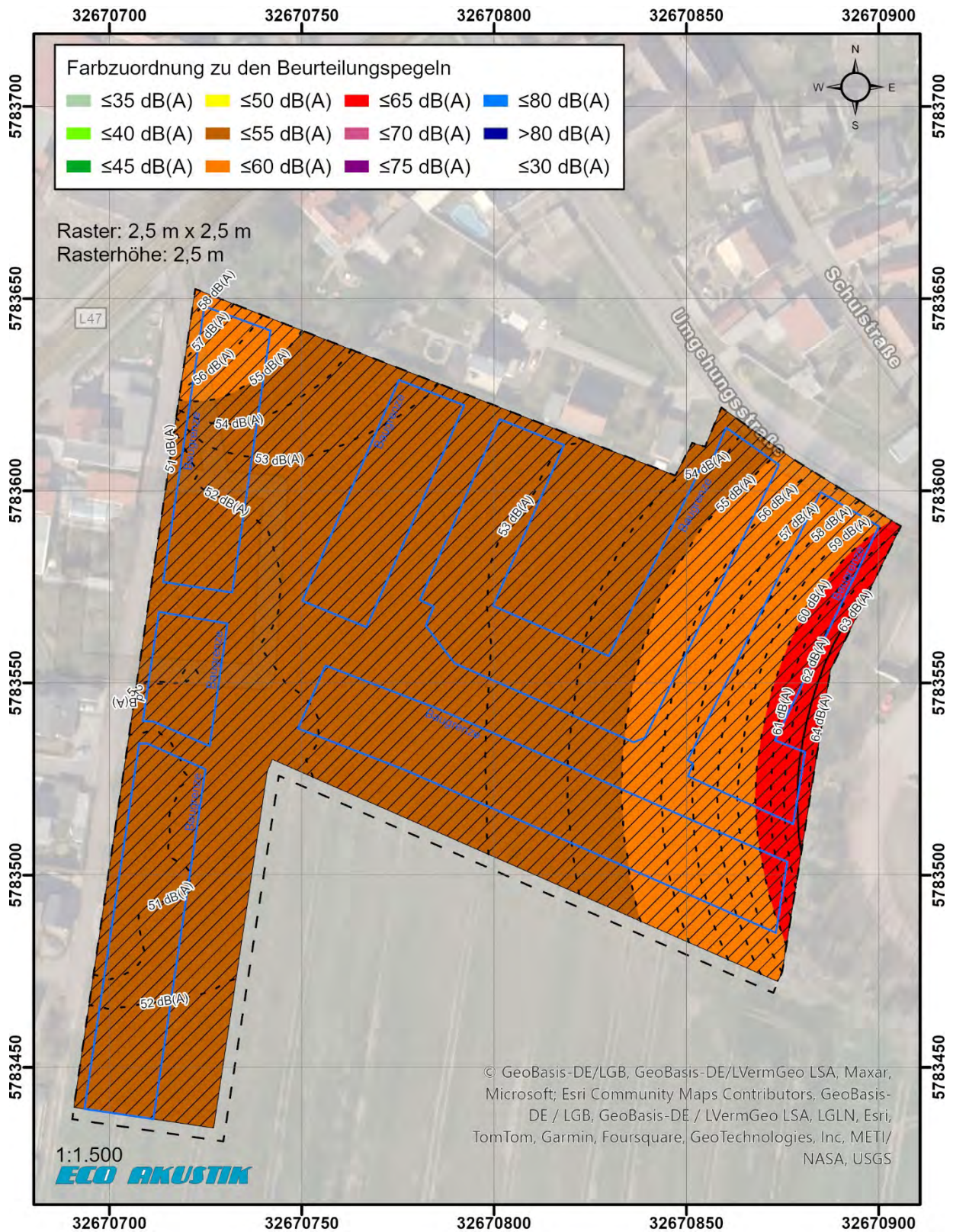


Bild 2: farbige Lärmkarte Gewerbelärm tags, Erdgeschoss

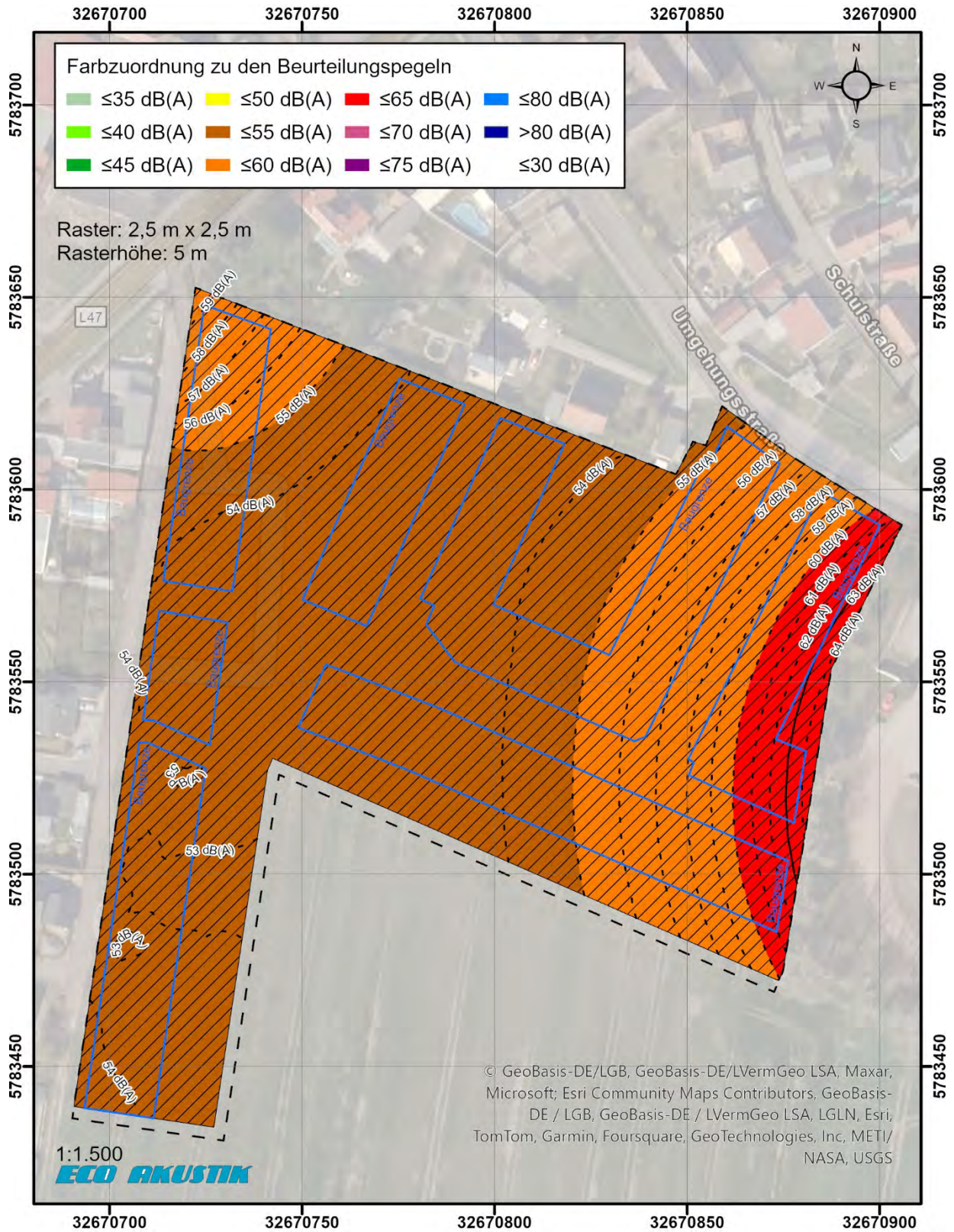


Bild 3: farbige Lärmkarte Gewerbelärm tags, Obergeschoss

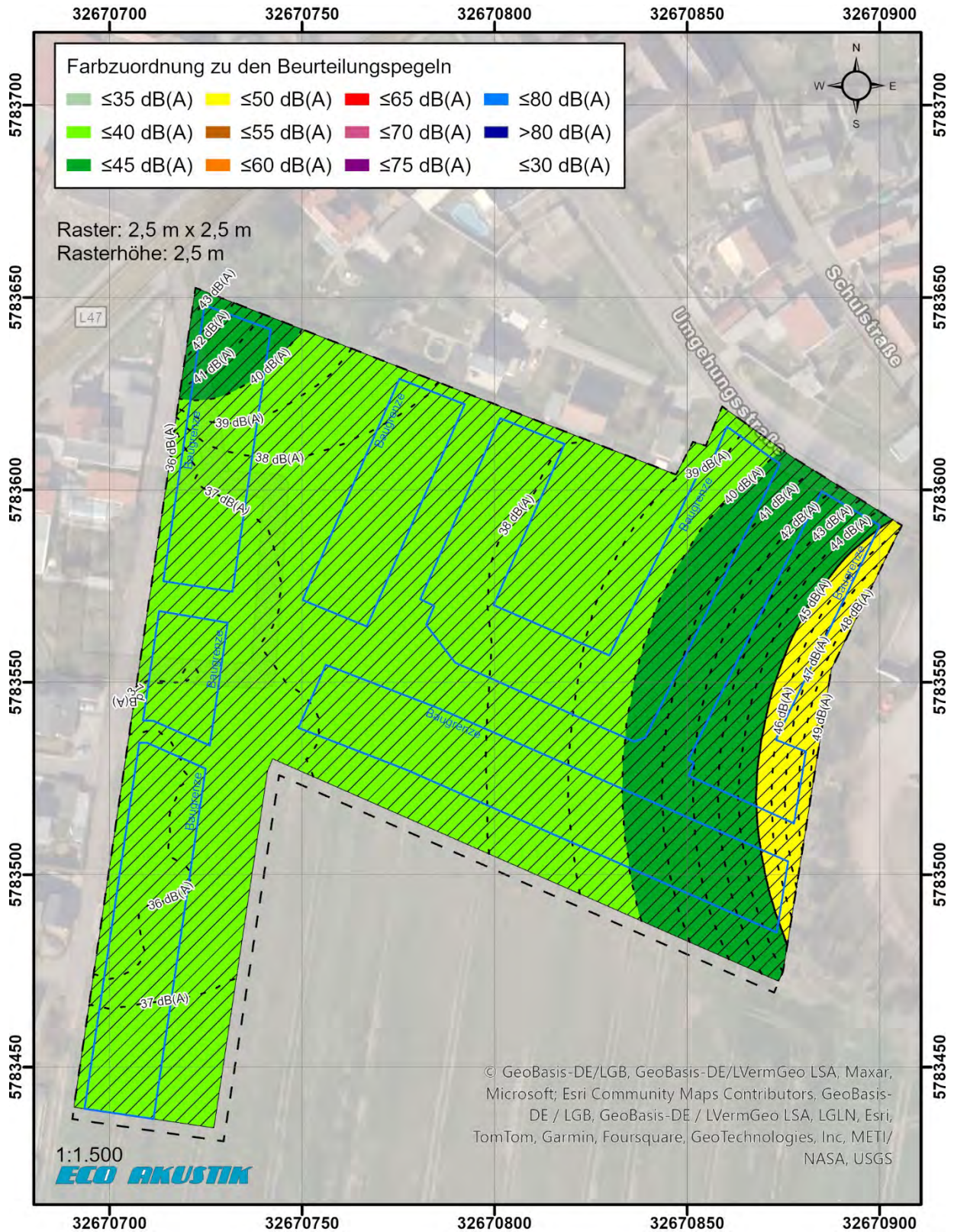


Bild 4: farbige Lärmkarte Gewerbelärm nachts, Erdgeschoss

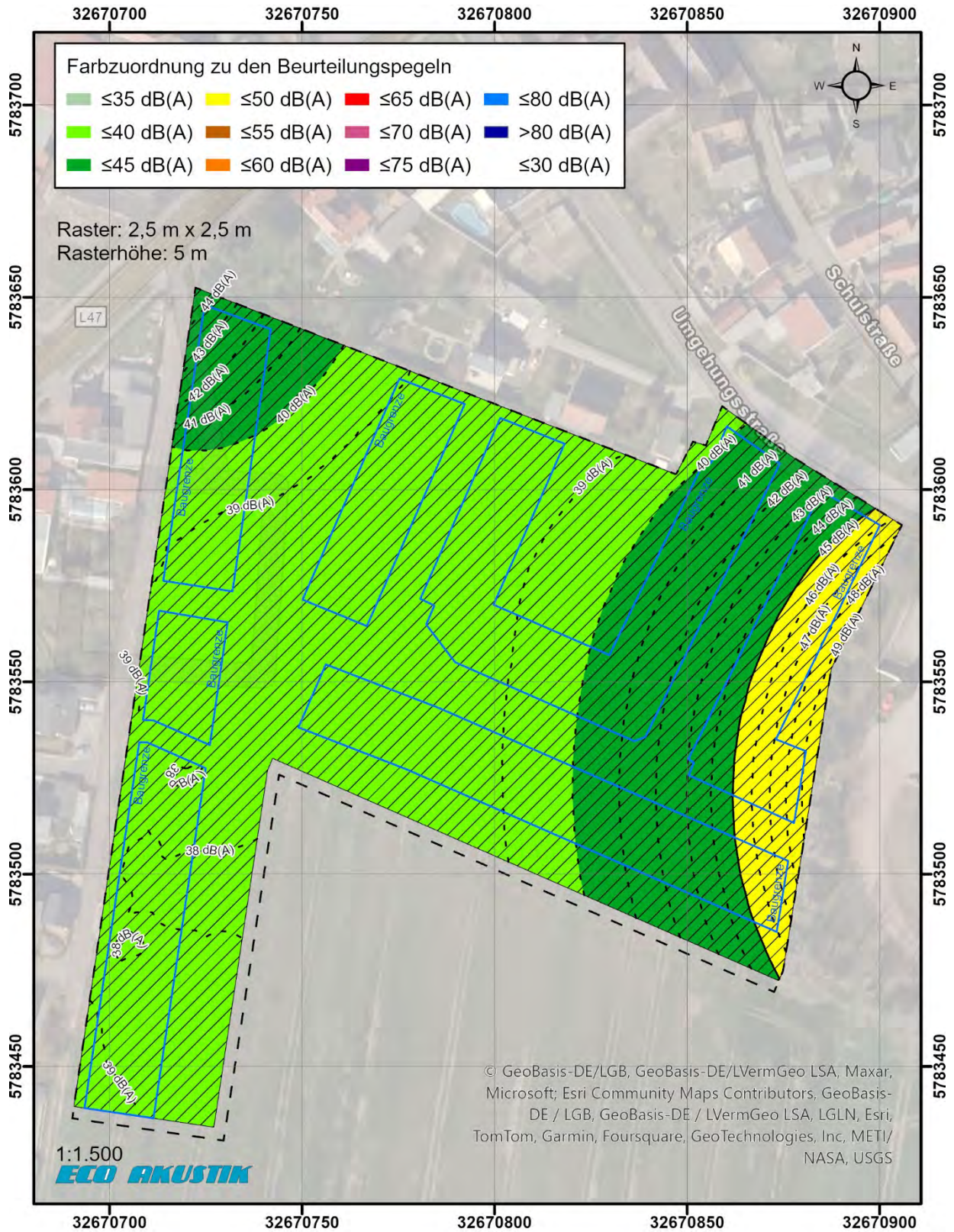


Bild 5: farbige Lärmkarte Gewerbelärm nachts, Obergeschoss

Anlage 3 – farbige Lärmkarten Straßenverkehrslärm

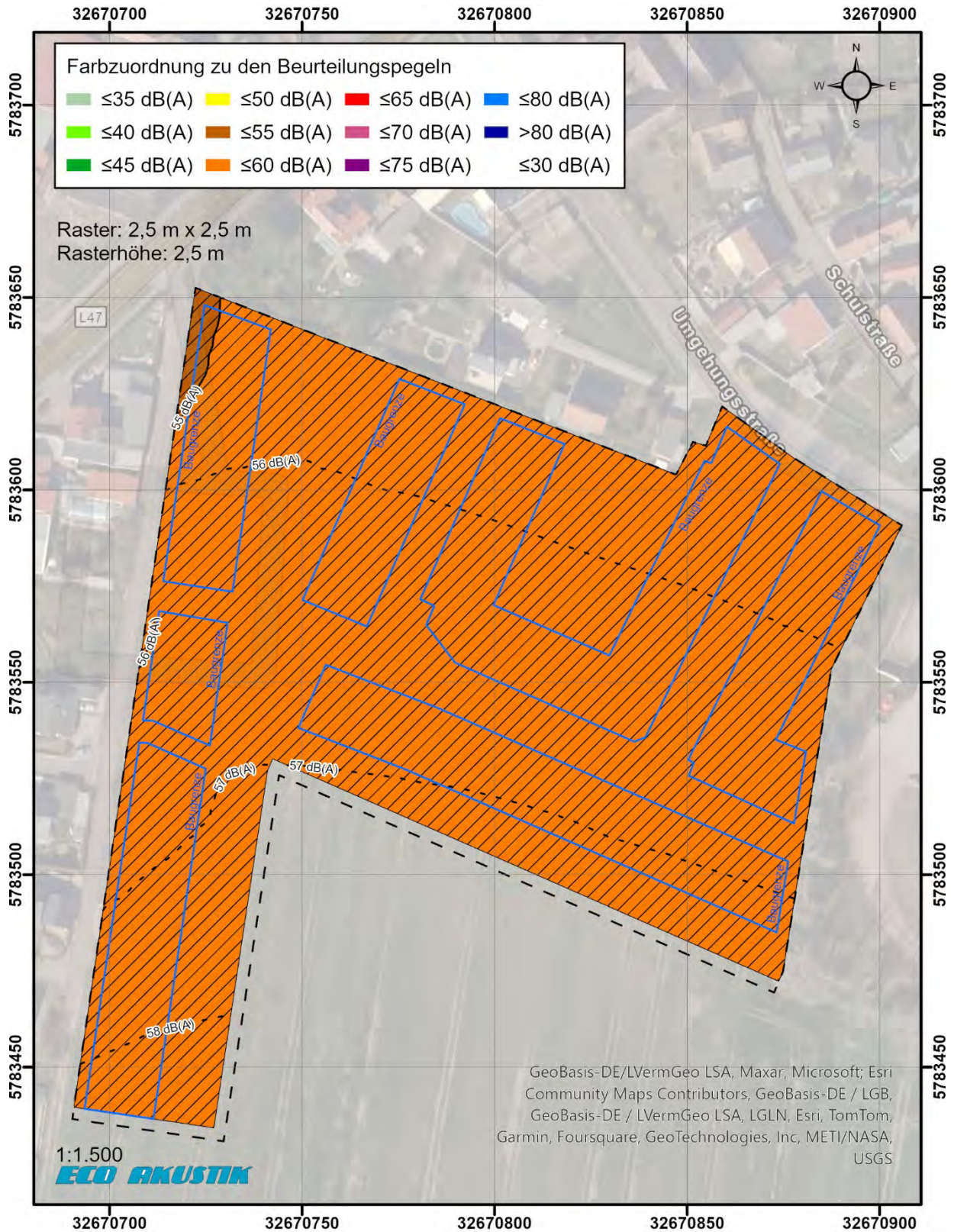


Bild 6: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm tags, Erdgeschoss

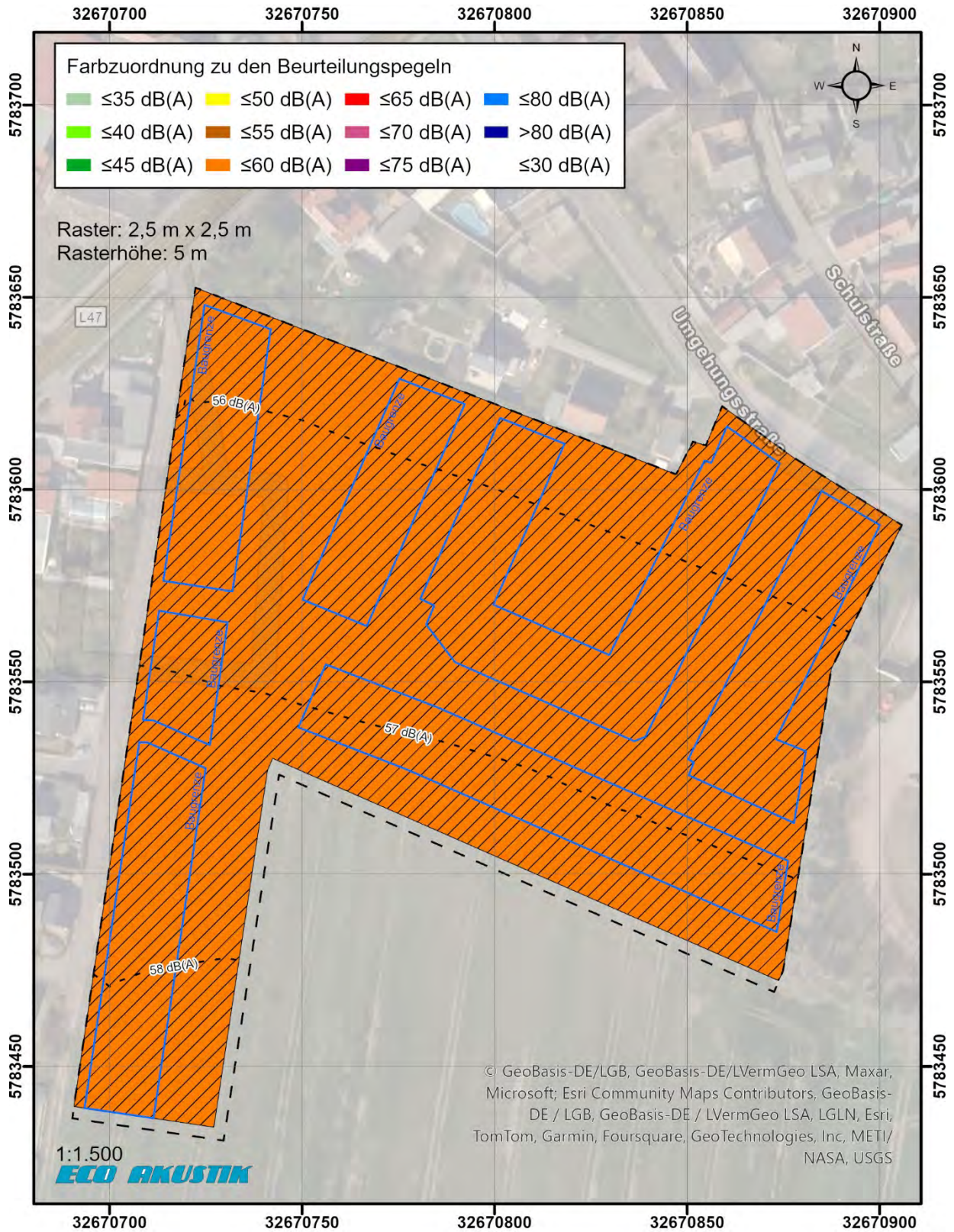


Bild 7: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm tags, Obergeschoss

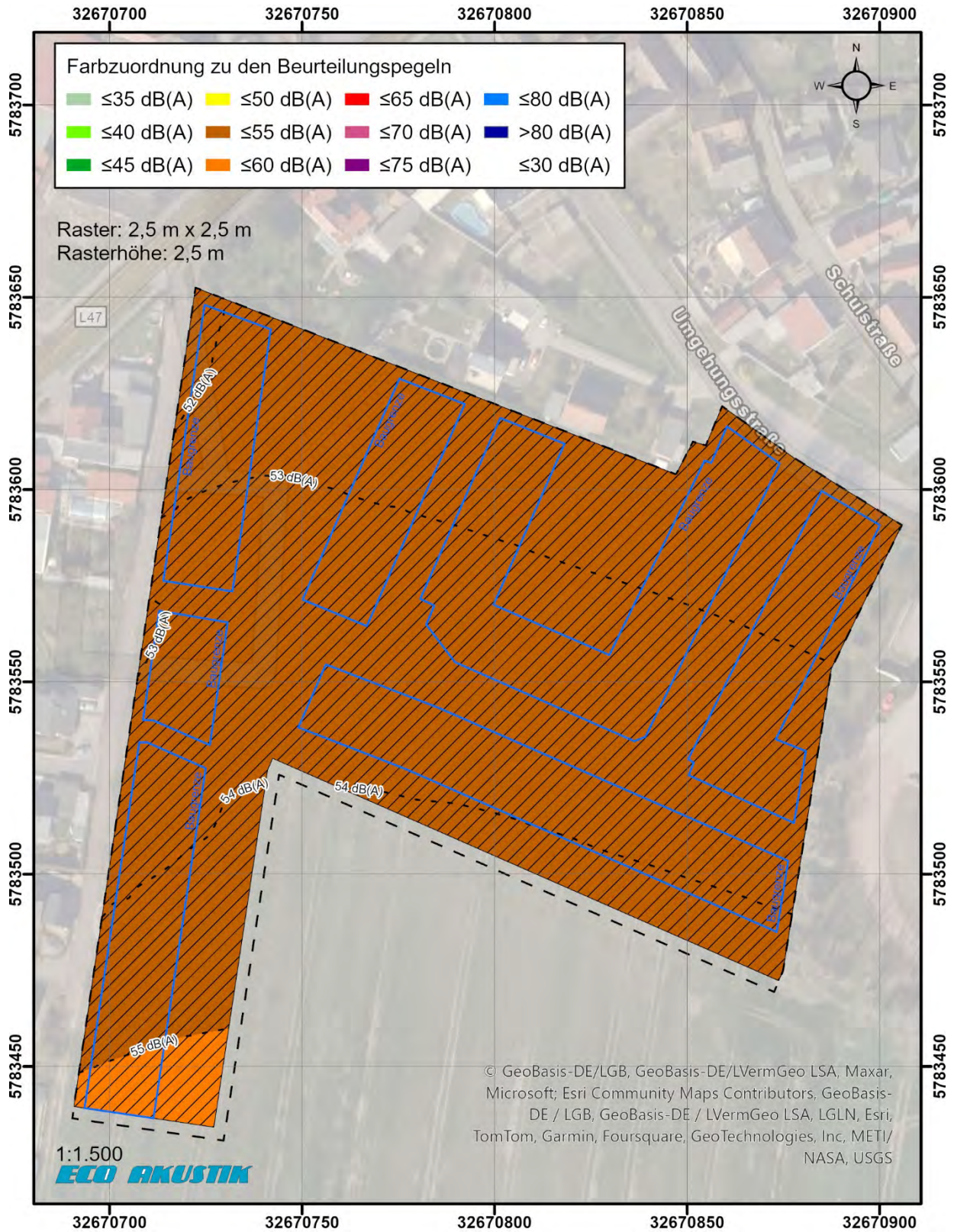


Bild 8: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm nachts, Erdgeschoss

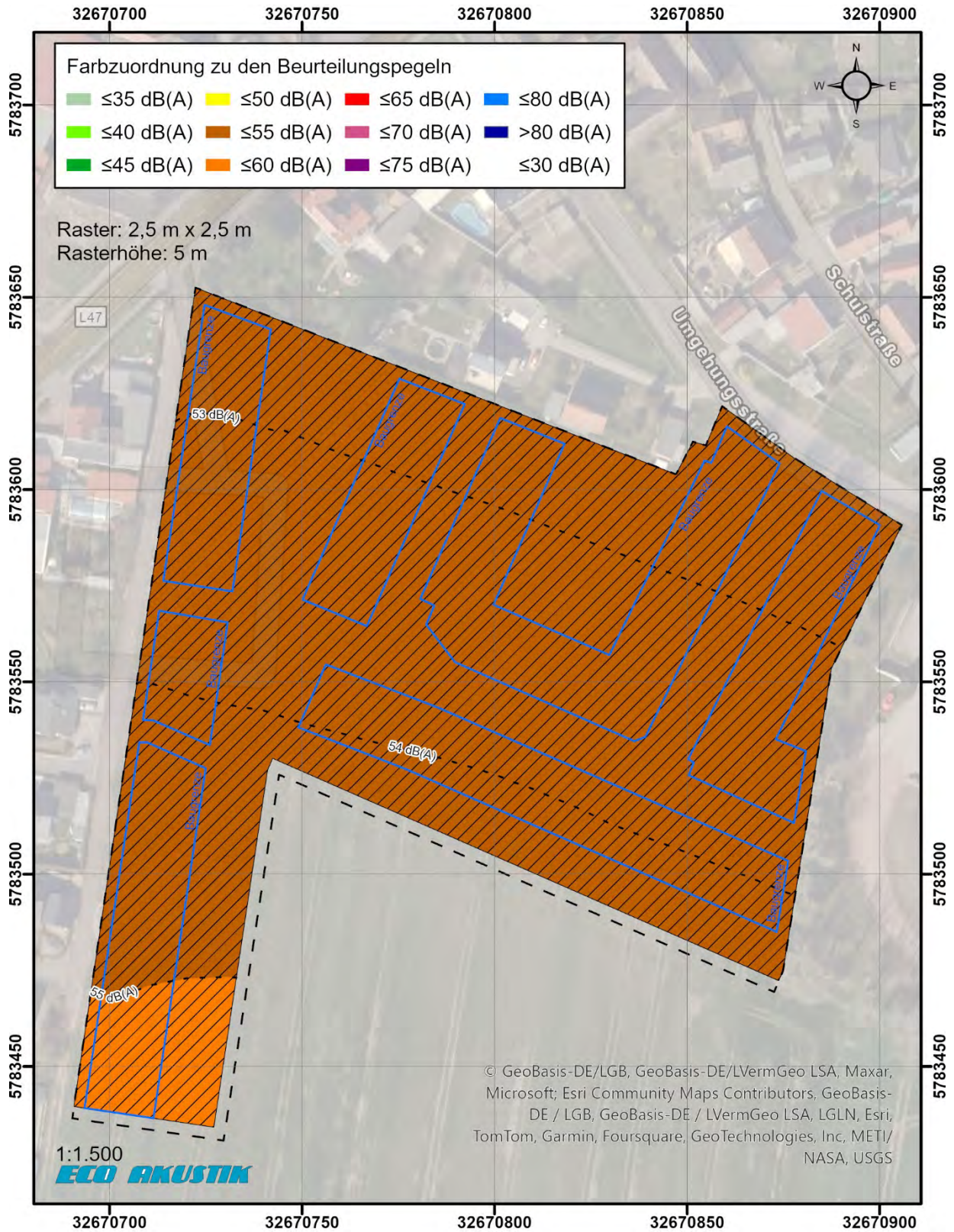


Bild 9: farbige Lärmkarte Straßenverkehrslärm nachts, Obergeschoss

Anlage 4 – Außenlärmpegel nach DIN 4109-2

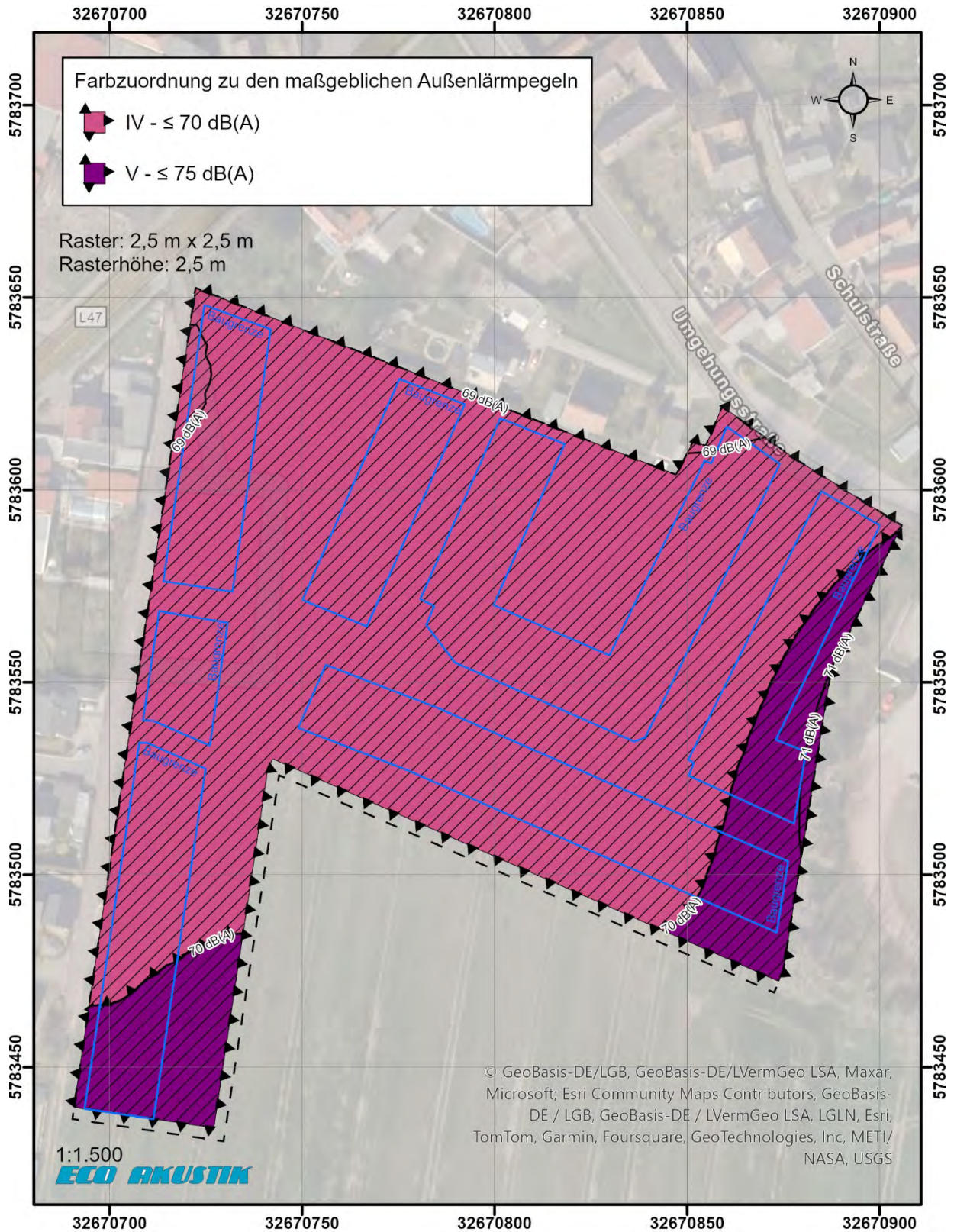


Bild 10: maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Erdgeschoss

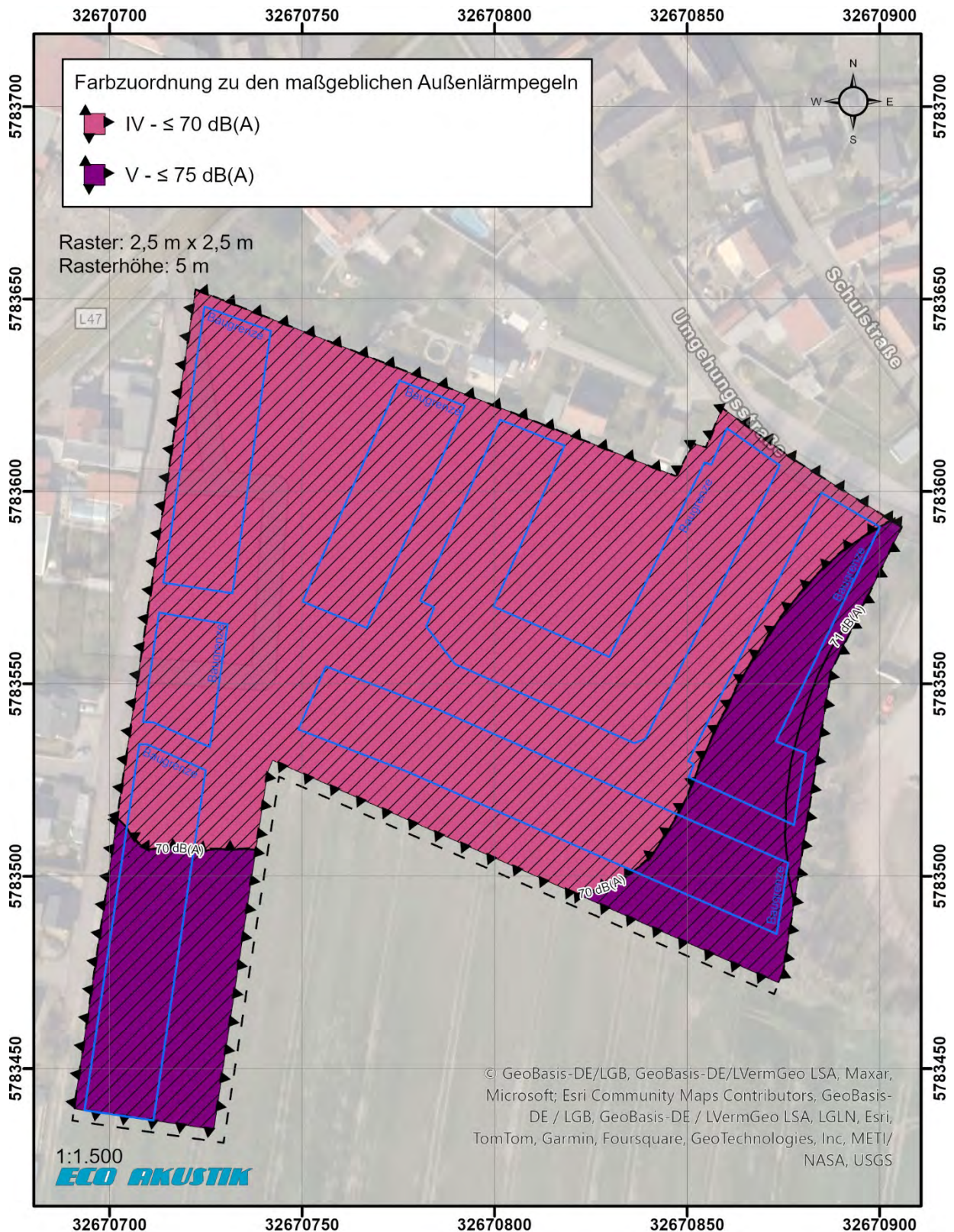


Bild 11: maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Obergeschoss