

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0721 - 409267 - 137**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zur Geräusch-
situation im Bereich des Bebauungsplanes Nr.
41 „Umsiedlung Otzenrath / Spenrath“ in
Jüchen**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **50 Seiten**

Datum: **19.07.2021**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zur Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 41 „Umsiedlung Otzenrath / Spenrath“ in Jüchen

Auftraggeber: RWE Power AG
Stüttgenweg 2
50935 Köln

Auftrag vom: 22.03.2021

Berichtsnummer: ACB 0721 - 409267 - 137

Datum: 19.07.2021

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	5
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.2	Berechnungsgrundlagen	6
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	6
3	Geräuschsituation	8
3.1	Örtliche Gegebenheiten	8
3.2	Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets	8
3.3	Zugverkehrsaufkommen	9
4	Berechnung der Geräuschemissionen	10
4.1	Allgemeines	10
4.2	Ermittlung der Emissionspegel	10
4.2.1	Straßenverkehr	10
4.2.2	Schienenverkehr	13
4.3	Berechnungsergebnisse	16
5	Anforderungen an den passiven Lärmschutz	35
6	Prüfung des Bebauungskonzeptes	38
7	Zusammenfassung	47
Anhang		49
A 1	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1	49
A 3	Ausbreitungsberechnungen	50

1 Aufgabenstellung

Im rechtsgültigen Bebauungsplan Nr. 041 „Umsiedlung Otzenrath / Spenrath“ der Stadt Jüchen sind Teilflächen am südlichen Rand des Plangebietes als Grünfläche ausgewiesen. Die RWE Power AG ist Eigentümerin der Fläche mit den Flurstücksnummern 754 und 865, die im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens als Wohnbaufläche für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll.

Im Zuge des Planverfahrens soll geprüft werden, welche Anforderungen an den baulichen Schallschutz zu stellen sind, da diese Flächen durch den Schienenverkehrslärm der Strecke 2611 (Rheydt - Köln-Ehrenfeld) sowie den Straßenverkehrslärm der K 19 und der Hofstraße vorbelastet sind.

Im rechtsgültigen Bebauungsplan ist eine Schallschutzwand entlang der Bahnstrecke festgesetzt worden, die bisher noch nicht realisiert wurde. Bei den Berechnungen wird diese Schallschutzwand gemäß der festgesetzten Höhe berücksichtigt. Weiterhin wird unter Berücksichtigung eines konkreten Bebauungskonzeptes geprüft, ob mit dieser Schallschutzwand bereits ausreichend gute Wohnverhältnisse sichergestellt werden können. Gegebenenfalls wird in einem weiteren Schritt geprüft, ob eine Erhöhung und / oder Verlängerung der Schallschutzwand erforderlich wird.

Die vorliegende Schalltechnische Untersuchung dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- /3/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV), 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
- /4/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /5/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- /6/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- /7/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- /8/ VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /9/ VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- /10/ VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /11/ RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, amtlich bekannt gemacht in: VdB. 2019, Heft 20, S. 698
- /12/ Schall 03 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2 (zu § 4 der 16. BImSchV)
- /13/ DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998

2.2 Berechnungsgrundlagen

Von der RWE Power AG sowie der Stadt Jüchen wurden uns folgende Unterlagen überlassen:

- /14/ Kartengrundlagen zur Erstellung des digitalen Berechnungsmodells, digital
- /15/ Bebauungsplan Nr. 041 „Umsiedlung Otzenrath / Spenrath“
- /16/ Angabe zu den Verkehrszahlen auf der K 19 (NWSIB-Datenbank des Landesbetrieb Straßen NRW)
- /17/ Verkehrskonzept Jüchen 2020, Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verfahrensentwicklung Aachen / Berlin, Endbericht April 2007
- /18/ Angabe zu den Zugverkehrszahlen für den Planfall 2030 auf der Bahnstrecke, bereitgestellt durch die DB AG per E-mail vom 06.05.2021

Für die Erstellung des Berechnungsmodell wurde verwendet:

- /19/ Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- /20/ Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- /21/ Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Für die geplante Entwicklung des Plangebietes ist davon auszugehen, dass eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) erfolgt. Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt) sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Für Allgemeine Wohngebiete werden genannt:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40 / 45 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Die Lärmvorbelastung wird im vorliegenden Fall durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm hervorgerufen.

Im oben zitierten Runderlass wird ausgeführt:

Die Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind ein Beiblatt aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht jedoch für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange gemäß § 1 Abs. 8 BauGB als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.



Bild 2.3.1 Planbereichsfläche innerhalb des BP Nr. 041

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt am südlichen Rand des Bebauungsplanes Nr. 041 der Stadt Jüchen zwischen der Bahnstrecke im Westen, der K 19 im Süden und der Hofstraße im Osten. Nach Norden grenzt die bereits bestehende Bebauung an. Die K 19 wird mit einer Rampe über die Bahnstrecke geführt, die ihrerseits ca. 2 bis 4 m tiefer liegt als das angrenzende Gelände

Im Bebauungsplan Nr. 041 ist eine Lärmschutzmaßnahme entlang der Schienenstrecke festgesetzt, die bisher jedoch noch nicht umgesetzt ist. Im Bereich des zu untersuchenden Gebietes sind Wand- bzw. Wallhöhen von 1 bis 3 m über Oberkante des Geländes festgesetzt.

3.2 Verkehrsaufkommen der Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebiets

Für die Ermittlung der Emissionsparameter der K 19 (Hackhausen, Poststraße) wurden die Ergebnisse der bundesweiten Verkehrszählung 2015 ausgewertet. Nach den Angaben des Landesbetrieb Straßen NRW (NWSIB-Straßendatenbank) liegen die folgenden DTV-Werte mit den zugehörigen Schwerverkehrsanteilen vor:

K 19	5.605 Kfz/24h	164 Kfz SV/24h
------	---------------	----------------

Die Aufteilung der Verkehre auf den Tag- und den Nachtzeitraum sowie die Zuordnung der Lkw-Anteile erfolgt unter Berücksichtigung der Straßenklassifizierung und den aufgeführten Schwerverkehrsanteilen für den 24 Stundenzeitraum gemäß der Tabelle 2 der RLS-19.

Für die Hofstraße liegen die Angaben des Verkehrskonzeptes der Stadt Jüchen vor. In /17/ werden für den Ziel-Planfall (PZ 2020) die folgenden DTV-Werte genannt:

Hofstraße	1.800 Kfz/24h
-----------	---------------

Die Aufteilung der Verkehre auf den Tag- und den Nachtzeitraum erfolgt unter Berücksichtigung der Straßenklassifizierung gemäß Tabelle 2 der RLS 19.

Um der allgemeinen Verkehrsentwicklung Rechnung zu tragen werden die Verkehrsfrequentierungen, die oben aufgeführt sind, mit einem Aufschlag von 10 % berücksichtigt.

Die zur Berechnung erforderlichen zusätzlichen Parameter und die sich daraus ergebenden Emissionspegel sind im Abschnitt 4.2.1 aufgeführt.

3.3 Zugverkehrsaufkommen

Zur Ermittlung der Belastung der Schienenstrecke wurden die Verkehrsdaten für den Prognosezeitraum 2030 bei der Deutsche Bahn AG angefragt. Auf der Strecke verkehren tags (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) im Durchschnitt 17 Güterzüge und 63 Regionalzüge und innerhalb des Nachtzeitraumes (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) 14 Güterzüge und 17 Regionalzüge.

Die zur Berechnung erforderlichen zusätzlichen Parameter und die sich daraus ergebenden Emissionspegel sind im Abschnitt 4.2.2 aufgeführt.

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2021 MR 1 der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgt weitgehend auf Basis der vorliegenden Pläne. Die Ausbreitungsberechnungen werden streng richtlinienkonform nach den RLS-19 sowie der Schall 03 durchgeführt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt in Form von Lärmkarten für Höhen von 2,5 m (Höhe EG), 5,3 m (Höhe 1. OG), 8,1 m (Höhe 2.OG).

4.2 Ermittlung der Emissionspegel

4.2.1 Straßenverkehr

Die Straßen-Verkehrslärmimmissionen werden nach den RLS-19 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, sodass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen sowie Dämpfungen auf dem Ausbreitungsweg die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten ermittelt werden.

Die Schallemissionen der einzelnen Fahrstreifen werden durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' beschrieben.

Dabei werden drei Fahrzeuggruppen FzG unterschieden:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)

Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse sowie Motorräder

Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t sowie Motorräder

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und den prozentualen Lkw-Anteilen p_1 (leichte Lkw) und p_2 (schwere Lkw) berechnen sich die längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' für die beiden äußeren Fahrstreifen, auf die das Gesamtverkehrsaufkommen hälftig aufgeteilt wird.

Die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h beschreibt den Mittelwert der Anzahl der über alle Tage des Jahres einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Die Berechnungen erfolgen getrennt nach der Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Weiterhin werden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die Art der Straßendeckschichten, Steigungen oder Gefälle sowie Mehrfachreflexionen bei beidseitig bebauten Straßen durch entsprechende Korrekturfaktoren bei der Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' berücksichtigt.

Zur Berechnung der Geräuschemissionen der K 19 stehen und die Daten der bundesweiten Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 (SVZ 2015) zur Verfügung. Eine bundesweite Verkehrszählung wird von der Bundesanstalt für Straßenwesen alle fünf Jahre beauftragt und durchgeführt. Die ursprünglich im Jahr 2020 vorgesehene Straßenverkehrszählung musste im Zuge der Corona-Pandemie um ein Jahr verschoben werden. Mit Ergebnissen, die wie in der Vergangenheit in Form von Verkehrsstärkenkarten zugänglich gemacht werden sollen, kann daher voraussichtlich erst im Herbst 2022 gerechnet werden. Somit sind die Zahlen der Zählung aus dem Jahr 2015 derzeit die aktuellsten, die gemäß der Bundesanstalt für Straßenwesen vorliegen und für eine Berechnung der Verkehrsgeräuschemissionen im Rahmen einer Prüfung der Vorbelastung verwendet werden können. Da die Zählung 2015 noch nicht gemäß den RLS-19 durchgeführt wurde und dadurch der Schwerverkehrsanteil nicht differenziert gezählt wurde, wird hier die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke genutzt und nach der Formel der RLS-19 in die benötigten Parameter umgerechnet (m_t und m_n , die stündliche Verkehrsstärke tags und nachts, p_1 und p_2 , der prozentuale Schwerverkehrsanteil der beiden Lkw-Fahrzeuggruppen). Um eine mögliche Verkehrsmengensteigerung zu berücksichtigen werden die Verkehrsstärken um 10 % erhöht zum Ansatz gebracht.

Die Emissionsparameter sind in der folgenden Tabelle 4.2.1.1 dargestellt.

Tabelle 4.2.1.1 Emissionsparameter für die berücksichtigten Straßen (Prognose)

Bezeichnung	Stündliche Verkehrsstärke		Schwerlastanteil				V _{zul.}	Straßenoberfläche		Steig.	Mehr- fachrefl. Drefl	L _w '	
	M (Kfz/h)		p ₁ (%)		p ₂ (%)			Dstro	Art			Tag	Nacht
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	km/h	dB		%	dB	dB(A)	dB(A)
K 19	355	62	1,1	1,8	1,8	2,2	50	0	1	0	0,0	79,4	72,0
Hofstraße	1218	307	3,0	10,0	11,0	25,0	50	0	1	0	0,0	75,1	67,5

4.2.2 Schienenverkehr

Verkehrslärmimmissionen von Schienenwegen werden allgemein nach der Schall 03, Ausgabe 2014 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) berechnet. Die Schallimmissionsberechnungen können aufgrund der Komplexität des Berechnungsverfahrens nur mit der Unterstützung von Spezialsoftware durchgeführt werden. Für das hier verwendete Rechenprogramm „CAdnaA“ der Firma DataKustik wurde vom Hersteller die Konformität nach DIN 45687 erklärt.

In der Anlage zur 16.BImSchV ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt. Bei der Berechnung erfolgt eine Aufteilung der Geräusche in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche, aerodynamische Geräusche und Zuordnung auf 3 Quellhöhen (Höhenbereiche) in Höhe von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante (SO).

Der Beurteilungspegel L_r von Schienenwegen wird getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) berechnet. Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels sind die Anzahl der Züge der jeweiligen Zugart sowie die Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke. Dabei erfolgt die Berechnung spektral in Oktavbändern.

Ausgangsgröße für die Berechnung von Bahnstrecken nach dem Verfahren der Schall 03 ist der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$. Der Emissionspegel berechnet sich für jede Zugklasse i nach folgender Beziehung:

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

mit

$a_{A,h,m,Fz}$:	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0=100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$:	Pegeldifferenz im Oktavband f in dB
n_Q :	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$:	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$:	Geschwindigkeitsfaktor
v_0 :	Bezugsgeschwindigkeit (=100 km/h)
$\sum(c1_{f,h,m} + c2_{f,h,m})$:	Summe Pegelkorrekturen für Fahrbahnart und Fahrfläche in dB
$\sum K_k$:	Summe Pegelkorrekturen für Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen in dB

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der längenbezogene Schallleistungspegel im Oktavband f und Höhenbereich h berechnet nach:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W',f,h,m,Fz}} \right) \text{dB}$$

Auf der Strecke 2611 ist im Jahre 2030 mit dem in der Tabellen 4.2.2.1 aufgeführten Zugaufkommen zu rechnen. In Tabelle 4.2.2.2 sind die ermittelten Emissionsparameter auf der Grundlage der Zugzusammenstellungen und Höchstgeschwindigkeiten zusammengefasst.

Tabelle 4.2.2.1 Zugaufkommen und Emissionspegel

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 08/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 2611

Abschnitt Hochneukirchen - Rheydt Odenkirchen

Bereich Jüchen

von_km 41,0 bis_km 42,5

Prognose 2030**Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband							
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	12	11	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	1	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10				
RV-ET	63	17	120	5-Z5-A10	2						
	80	31	Summe beider Richtungen								

Erläuterungen und Legende**1. Geschwindigkeiten****v_max_Zug:** bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit**VzG:** Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten**Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.****Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.**

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung**Nummer der Fz-Kategorie** + **Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1** + **Achszahl** (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

3. Brücken

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
 IC = Intercityzug (auch Railjet)
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET = Elektrotriebzug
 - VT = Dieselloktriebzug

6. Zugzusammensetzung

7-Z5_A4 E-Lok, Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremsen, 4 Achsen
 10-Z5 Güterwagen, Radsätze mit Verbundstoff-Klotzbremsen
 10-Z18 Güterwagen, Aufbauten von Kesselwagen mit Verbundstoff-Klotzbremsen
 5-Z5_A10 E-Triebzug und S-Bahn, Radsätze mit Radscheibenbremsen (RSB), 10 Achsen

Tabelle 4.2.2.2 Emissionsparameter der Schienenstrecke der DB AG

Streckenbezeichnung	Fahrbahnart	längenbezogener Schallleistungspegel Lw'	
		Tag dB(A)/m	Nacht dB(A)/m
Strecke 2611	Schwellengleis im Schotterbett	84,7	86,1

4.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungen erfolgten für den Fall einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes ohne die abschirmende Wirkung der möglichen Bebauung. Die im Bebauungsplan festgesetzten Lärmschutzwand wird bei den Berechnungen berücksichtigt.

Ohne Berücksichtigung der Abschirmwirkung von Gebäuden innerhalb des Plangebietes wird damit die Situation aufgezeigt, die sich ergeben könnte, wenn z.B. die abschirmende Bebauung nahe der Bahnstrecke erst zu einem späteren Zeitpunkt errichtet würde. Die Berechnungen erfolgen als Lärmkarten für die Geschosshöhen EG, 1.OG und 2.OG.

Aus den Ergebnissen der Gesamtverkehrslärmberechnungen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel sowie die Grenzen der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 ermittelt.

Im Einzelnen werden die folgenden Lärmkarten dargestellt:

Straßenverkehrslärm tags

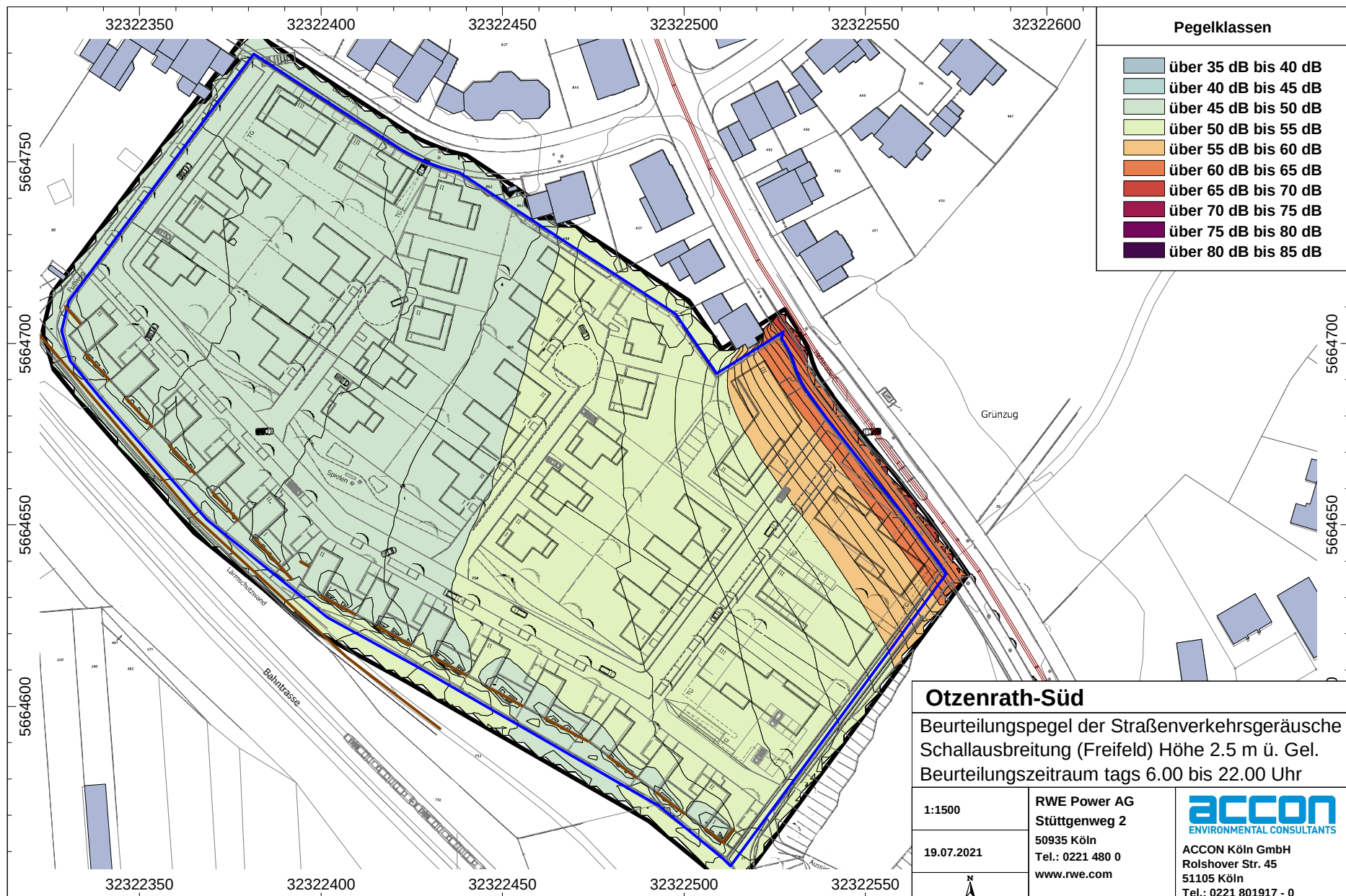
Straßenverkehrslärm nachts

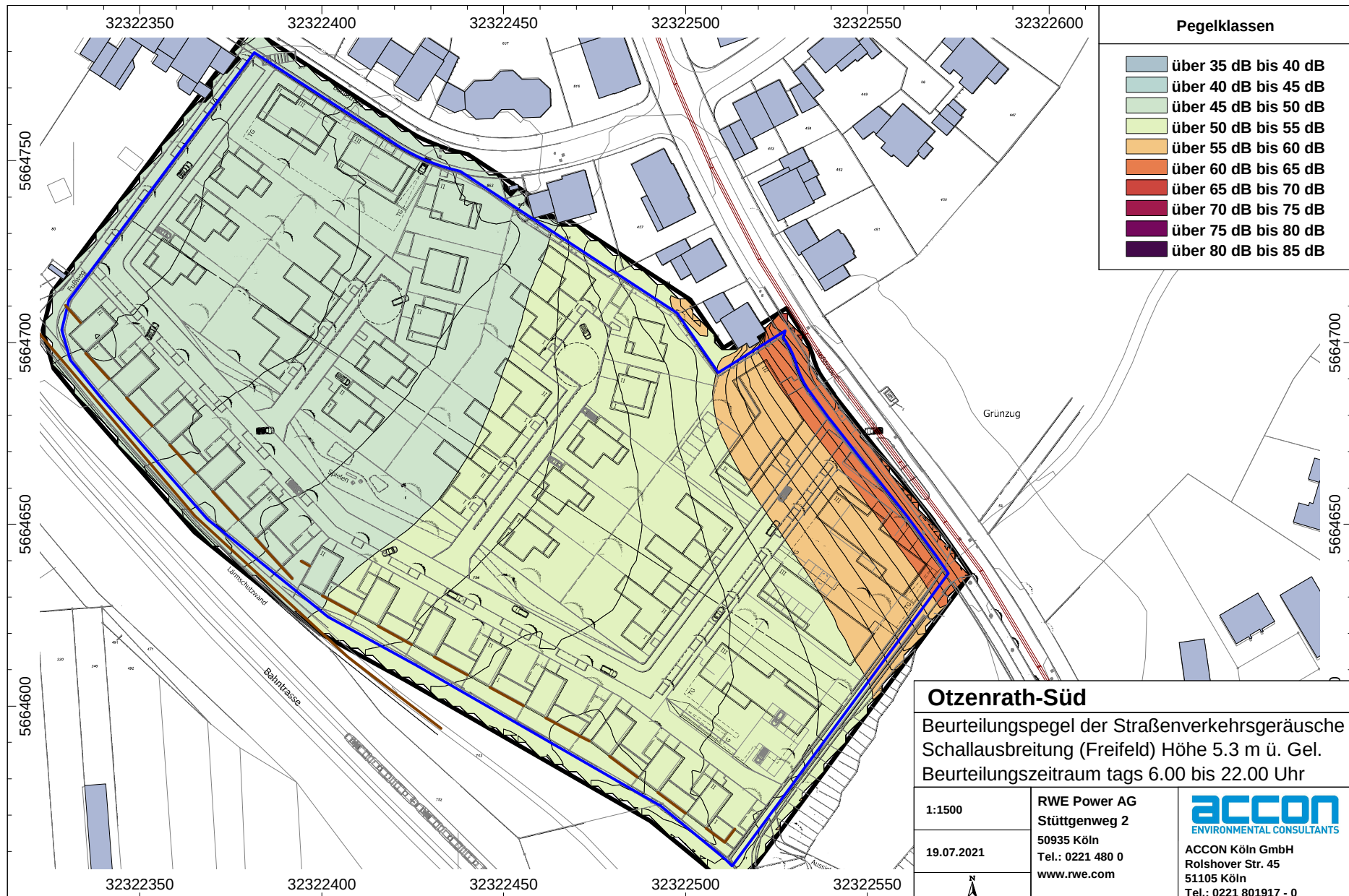
Schienenverkehrslärm tags

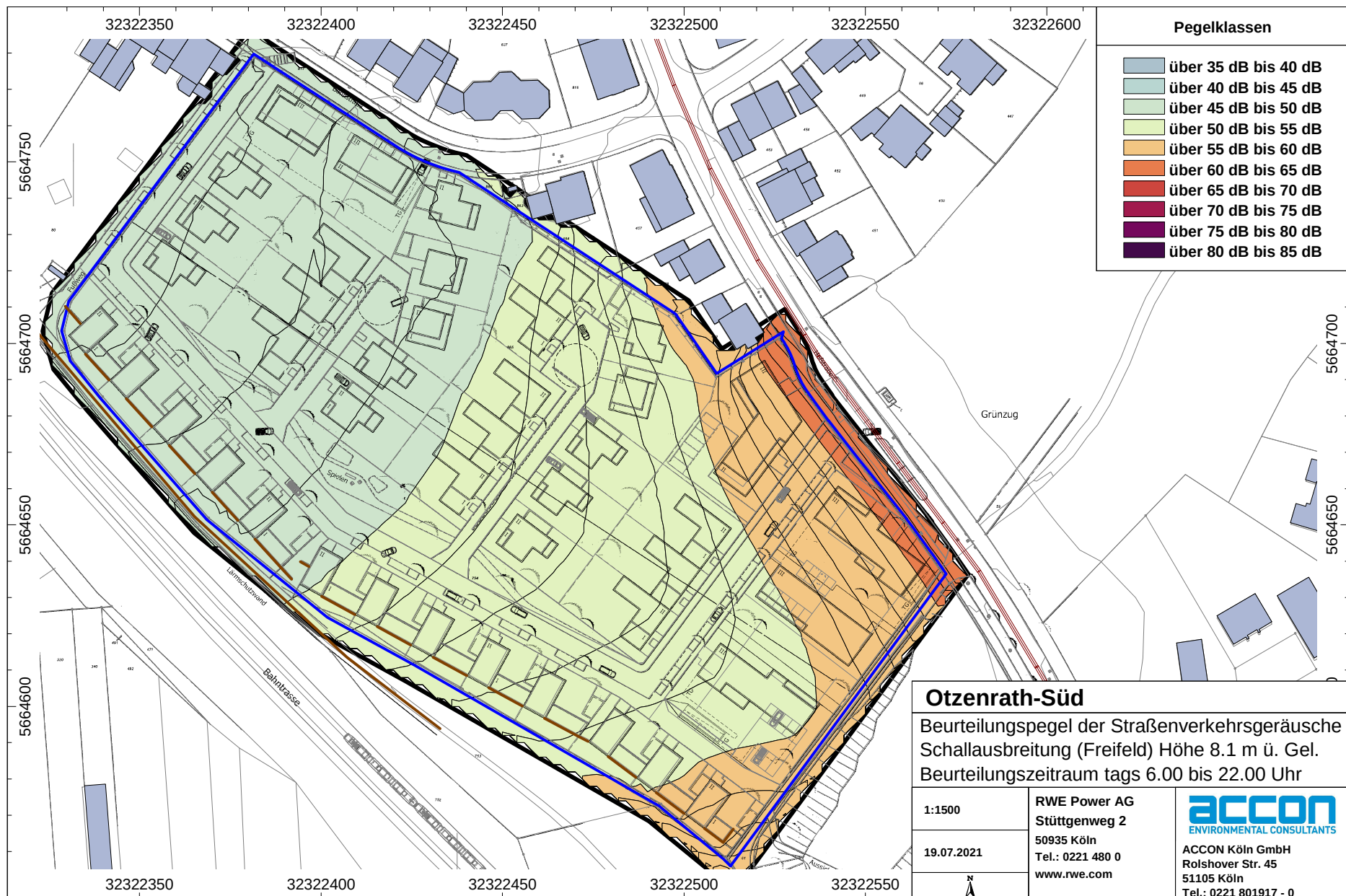
Schienenverkehrslärm nachts

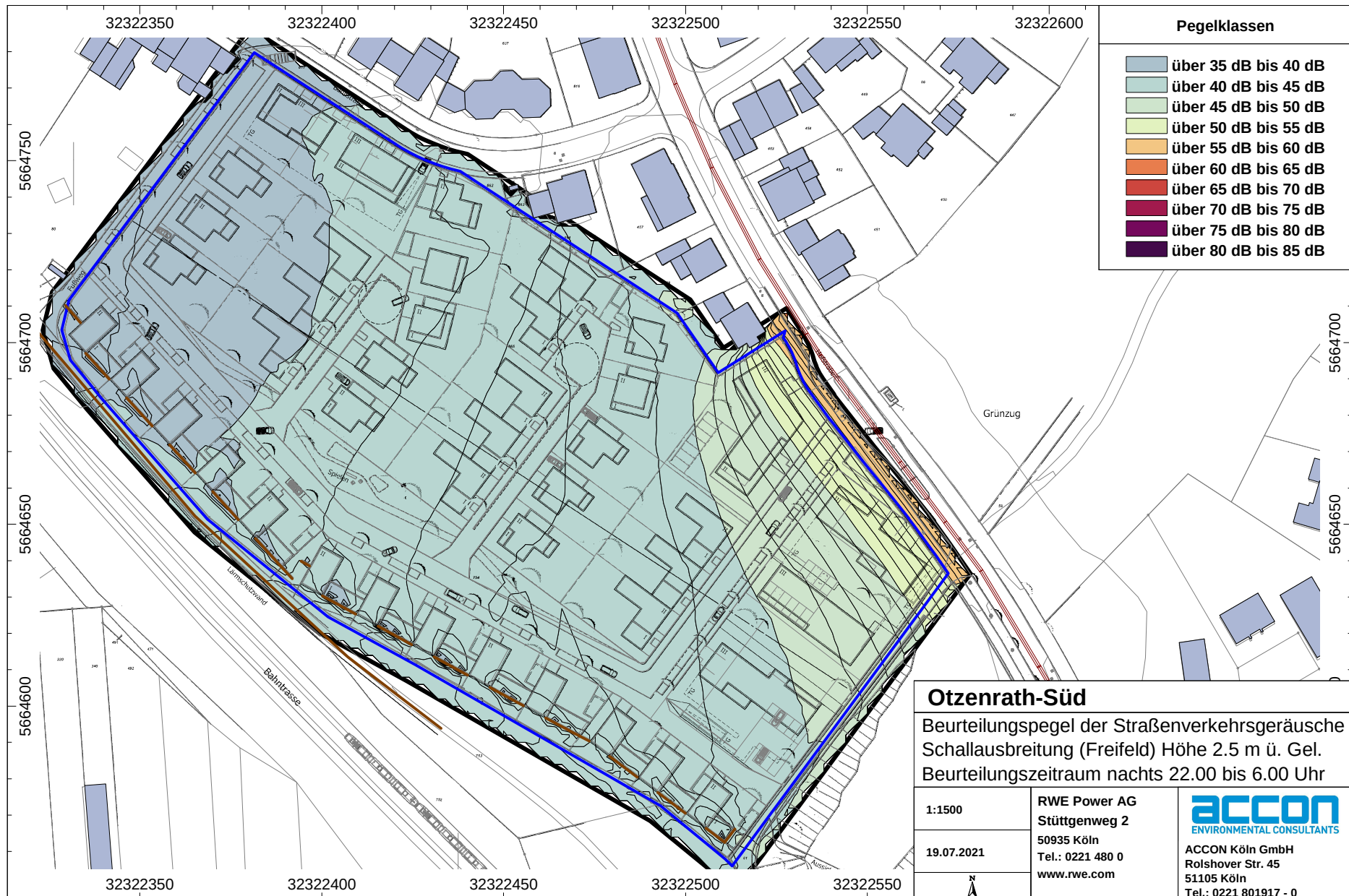
Verkehrslärm gesamt tags

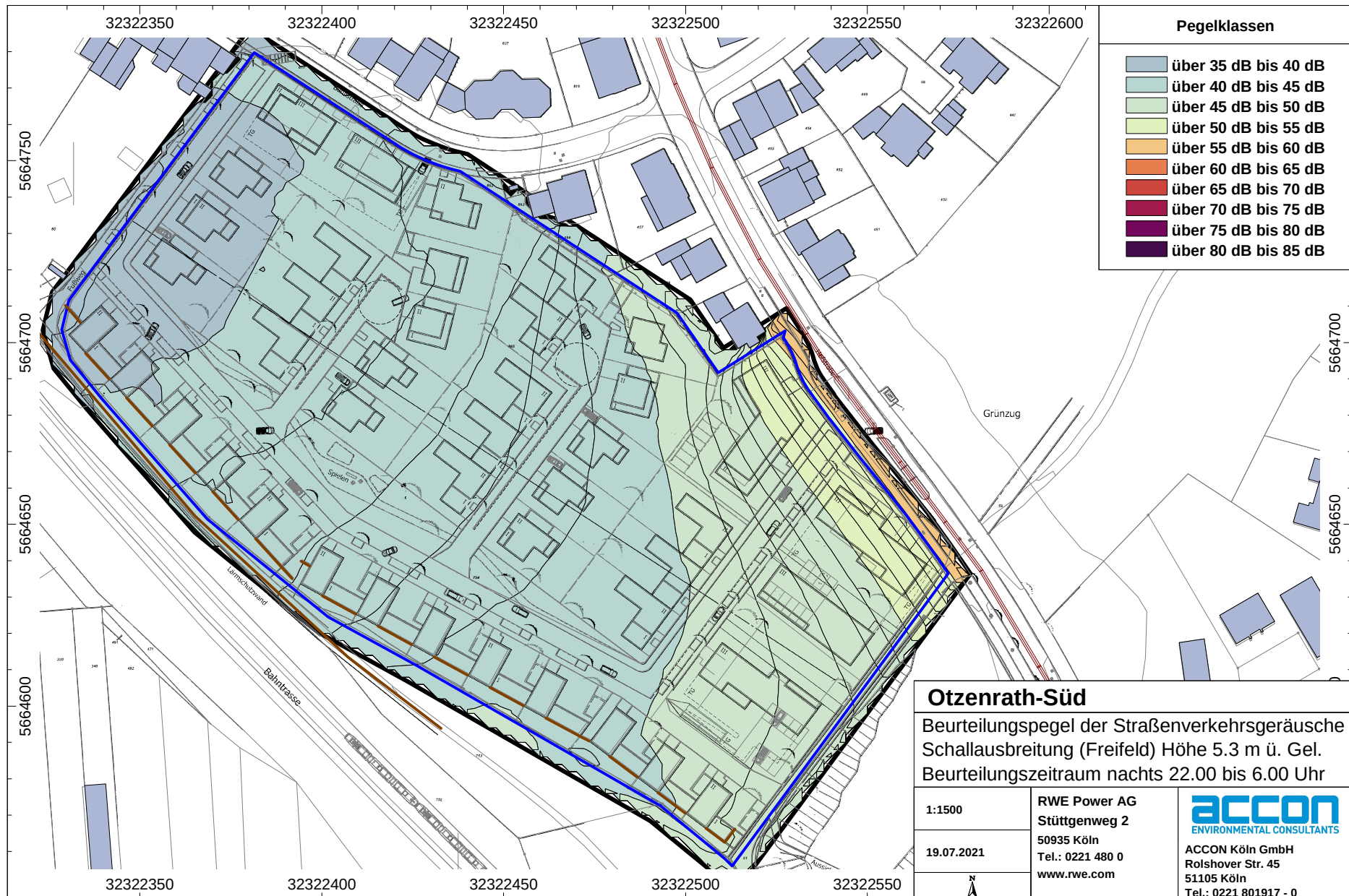
Verkehrslärm gesamt nachts

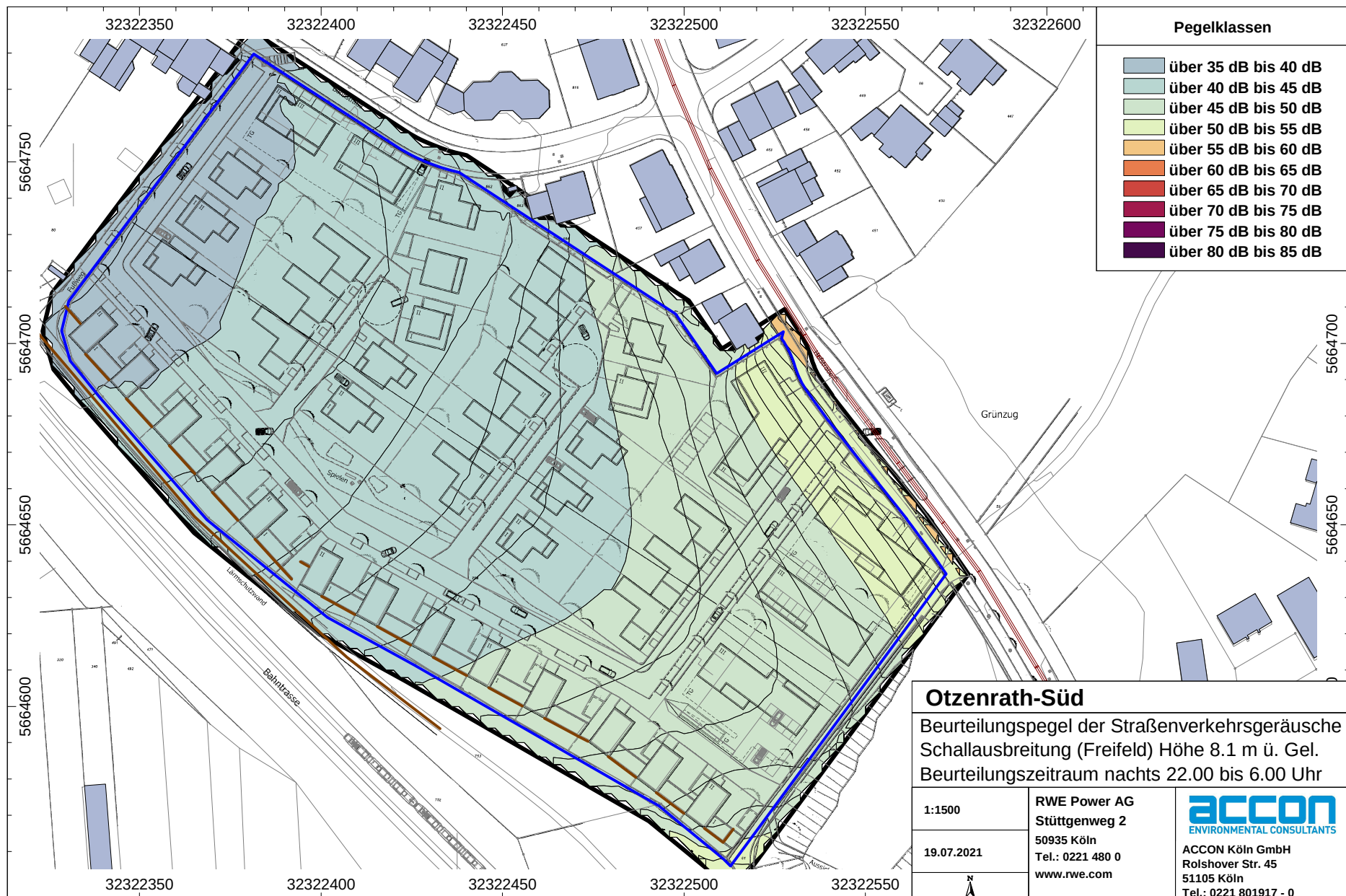


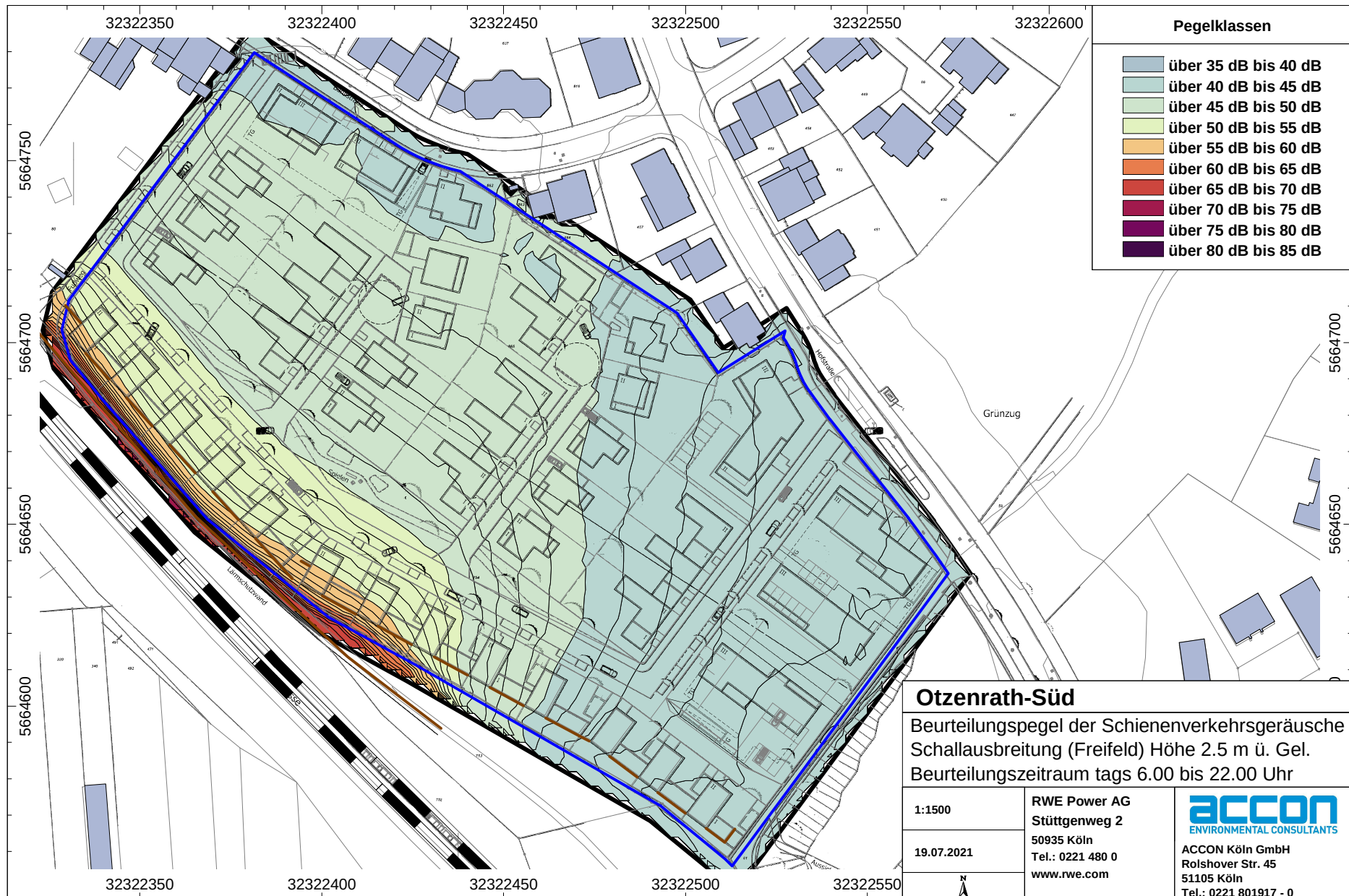


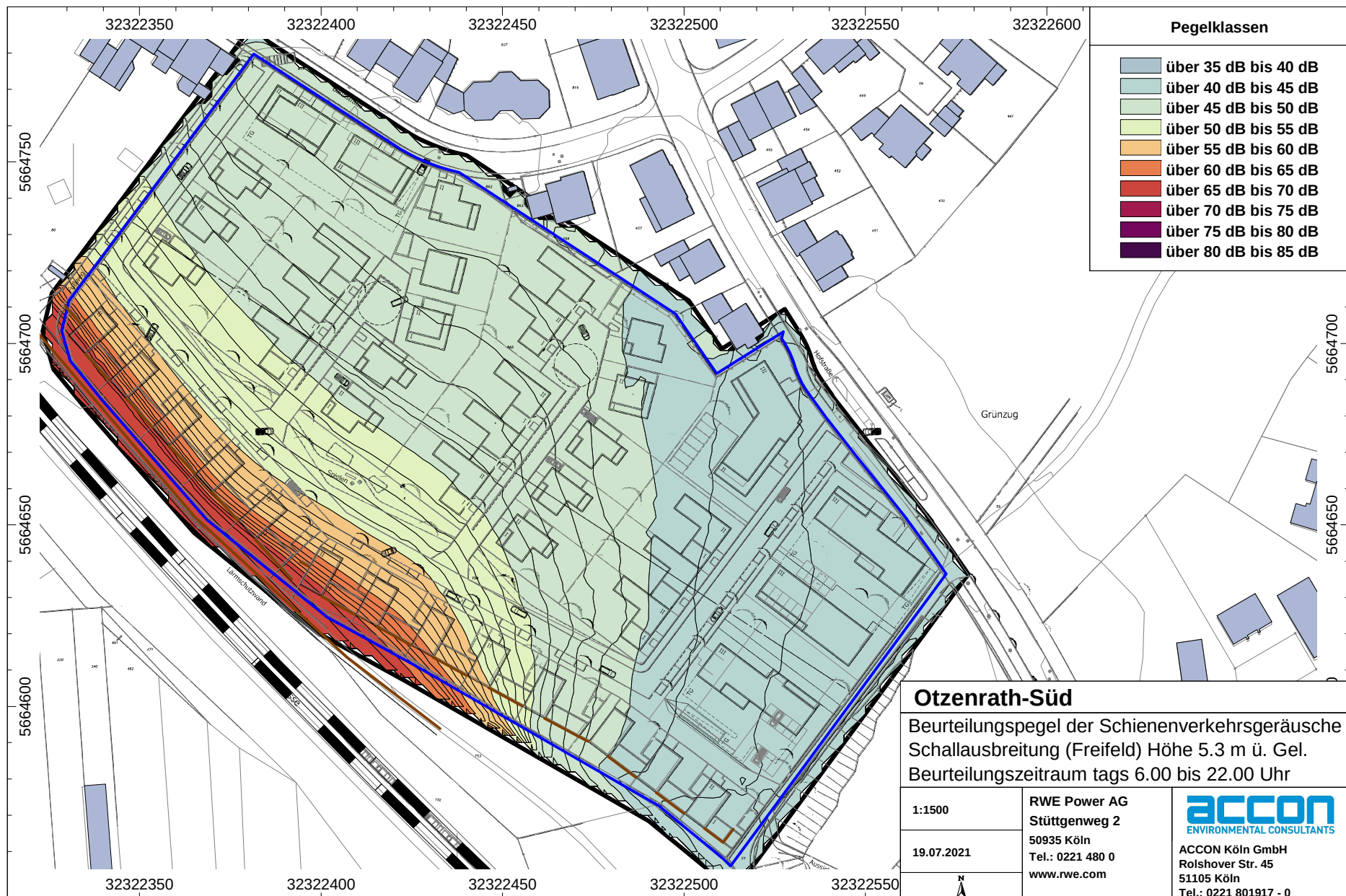


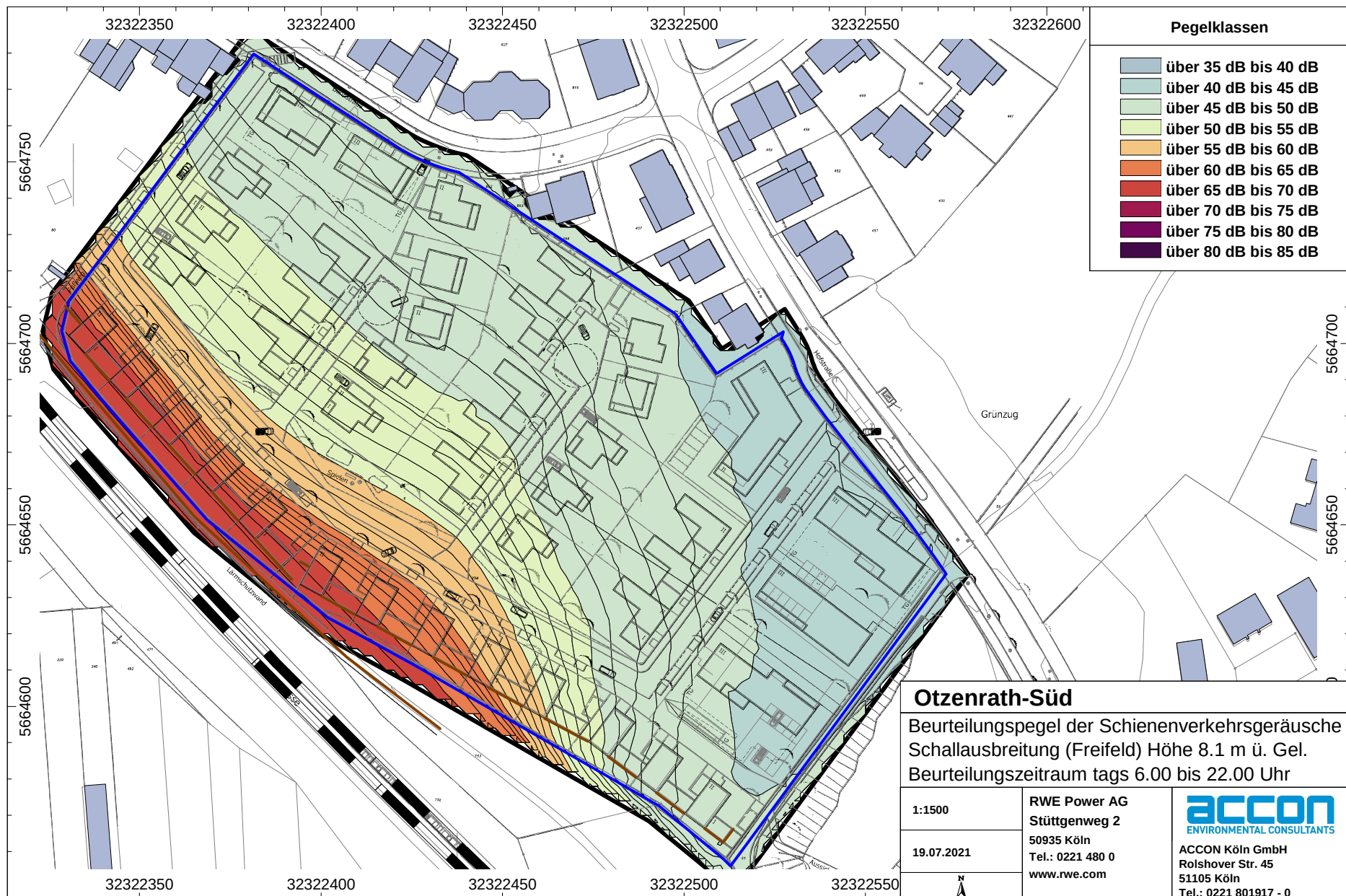


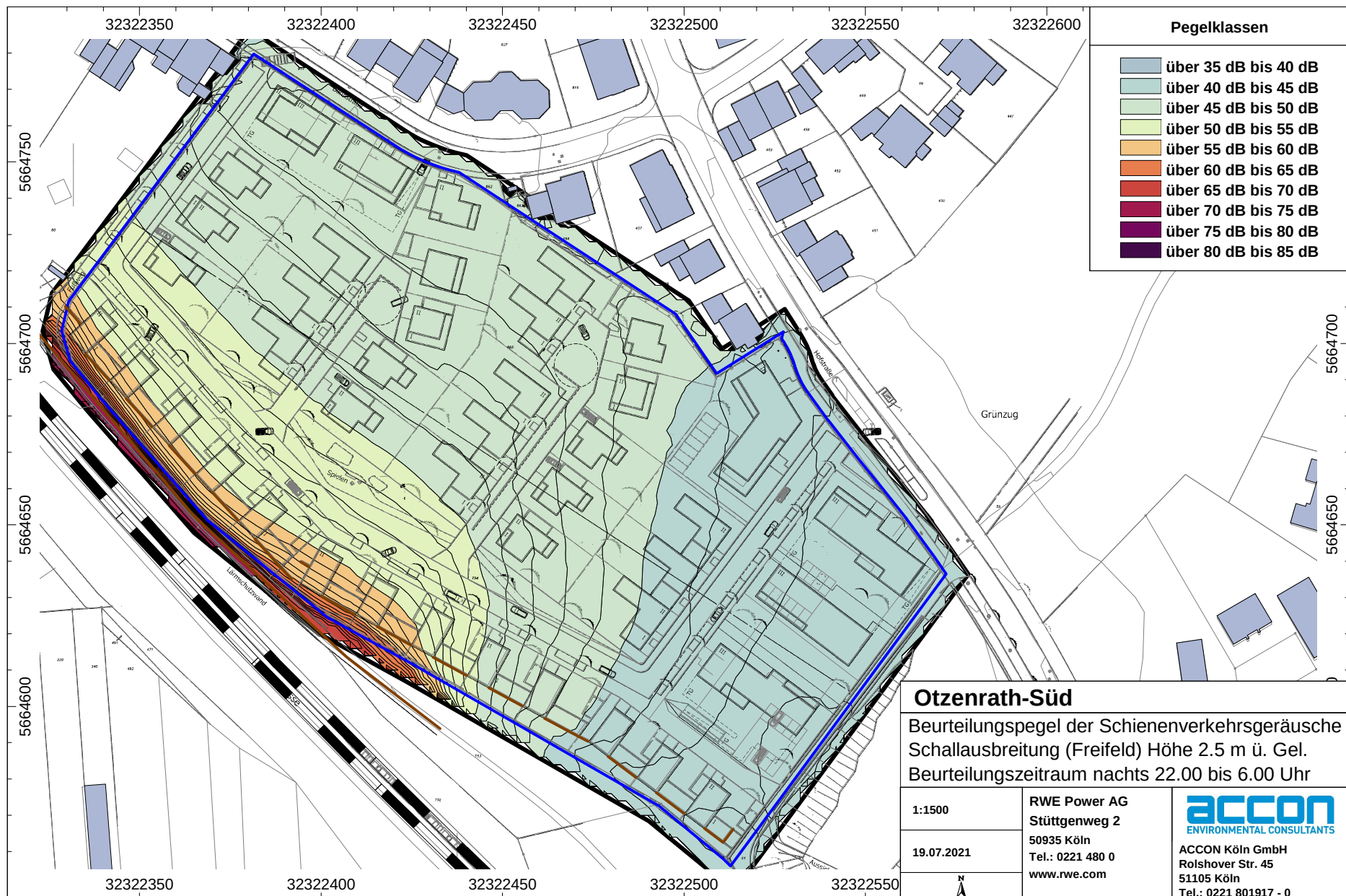


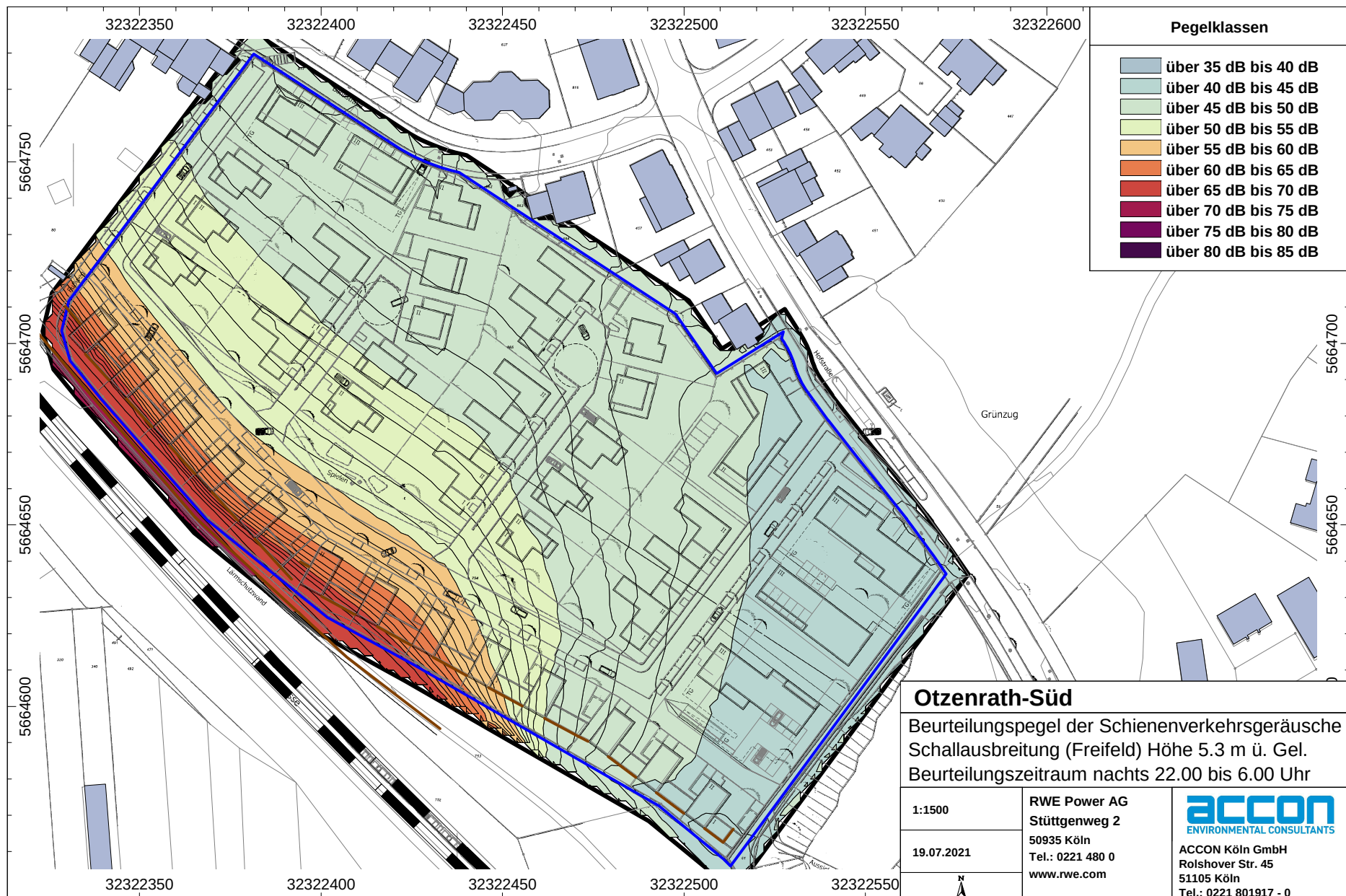


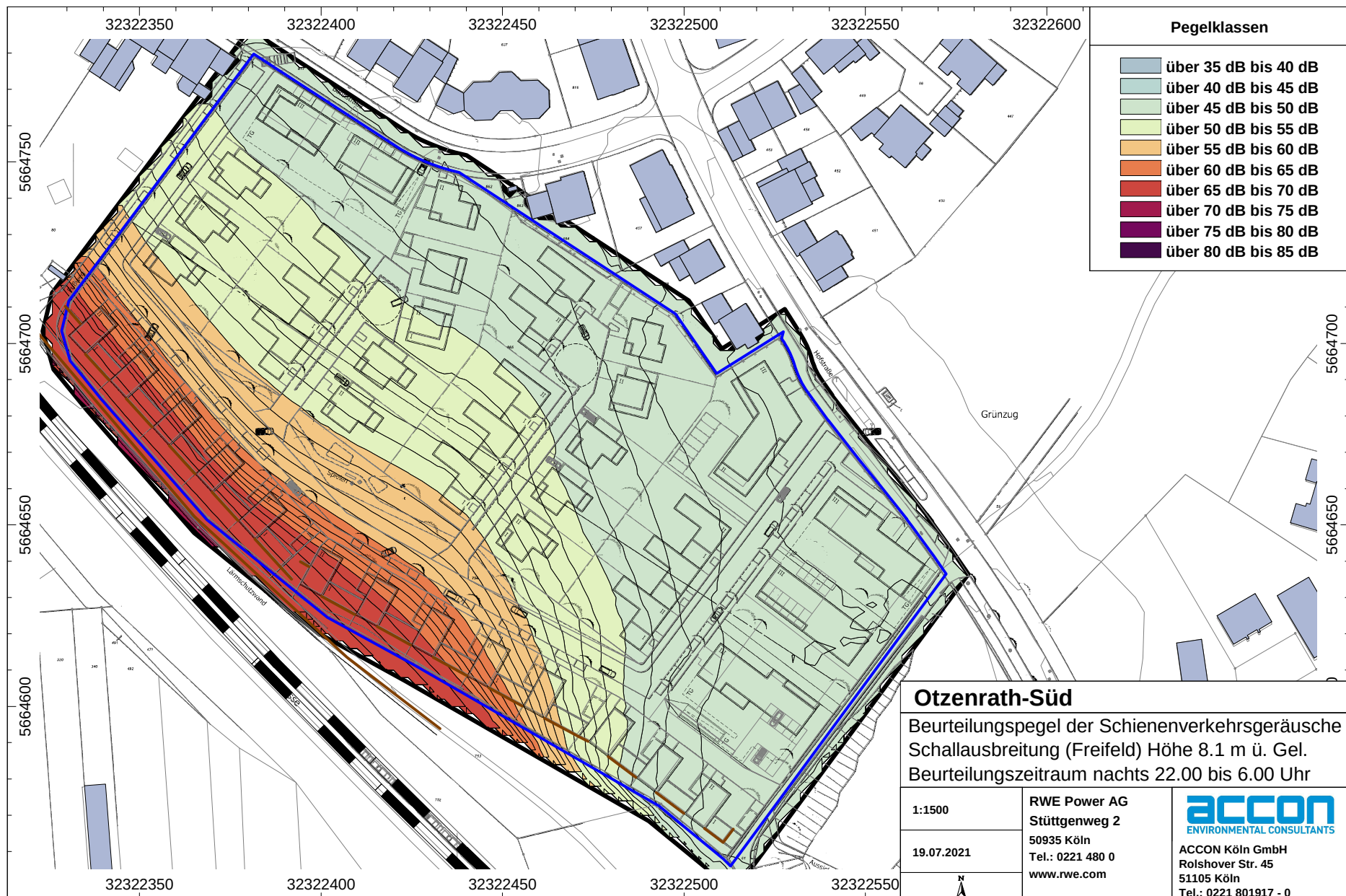


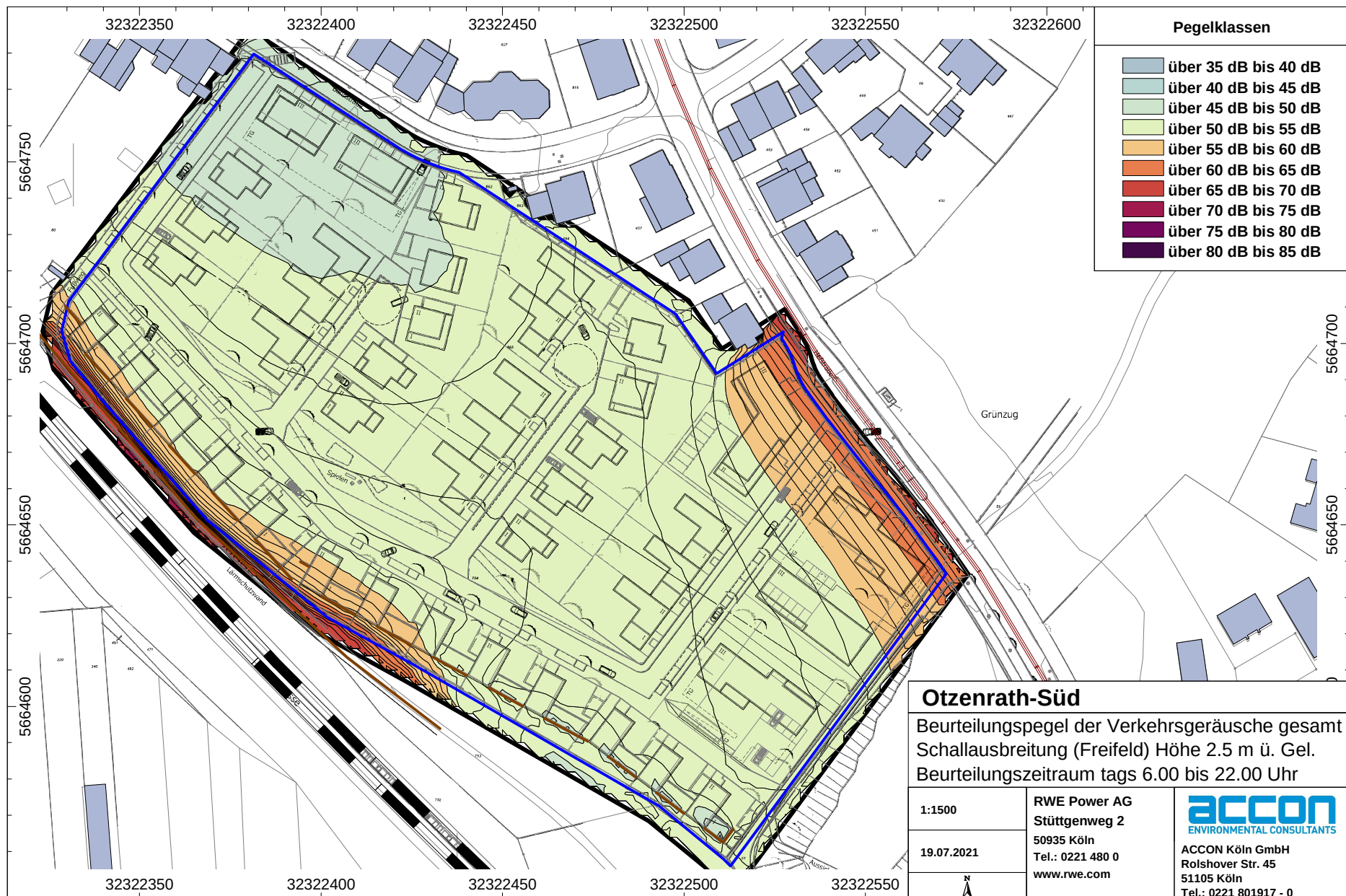


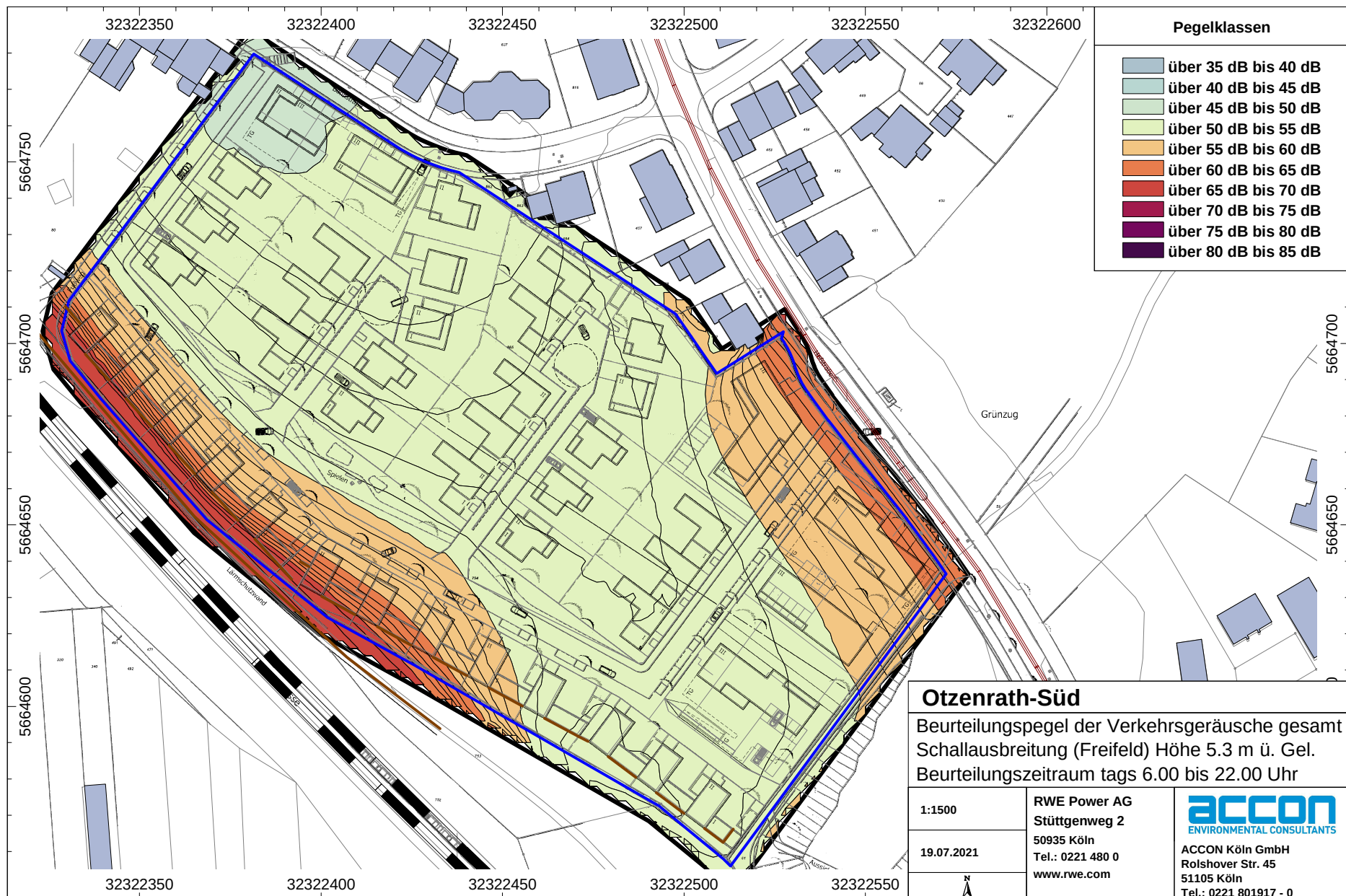


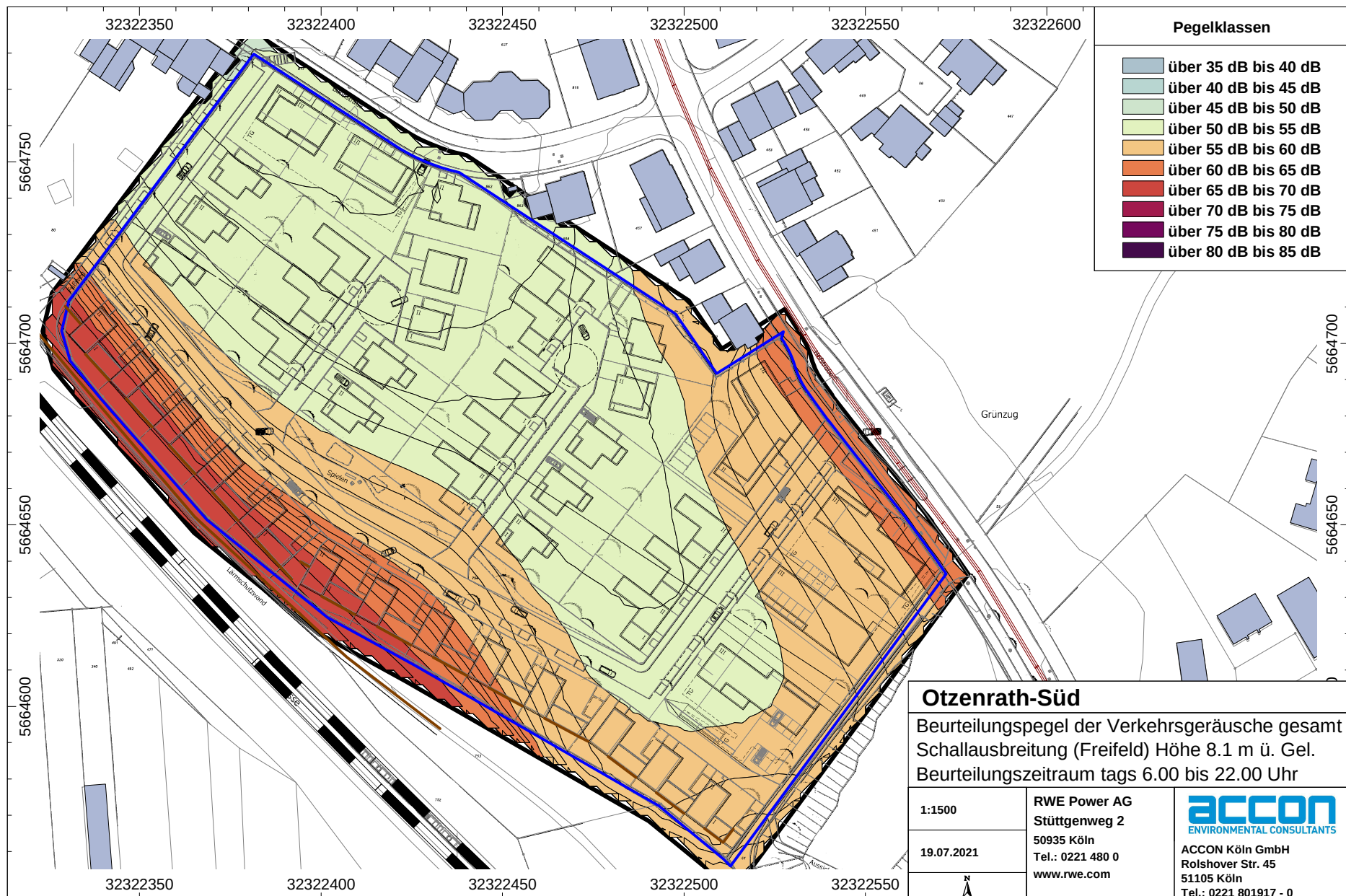


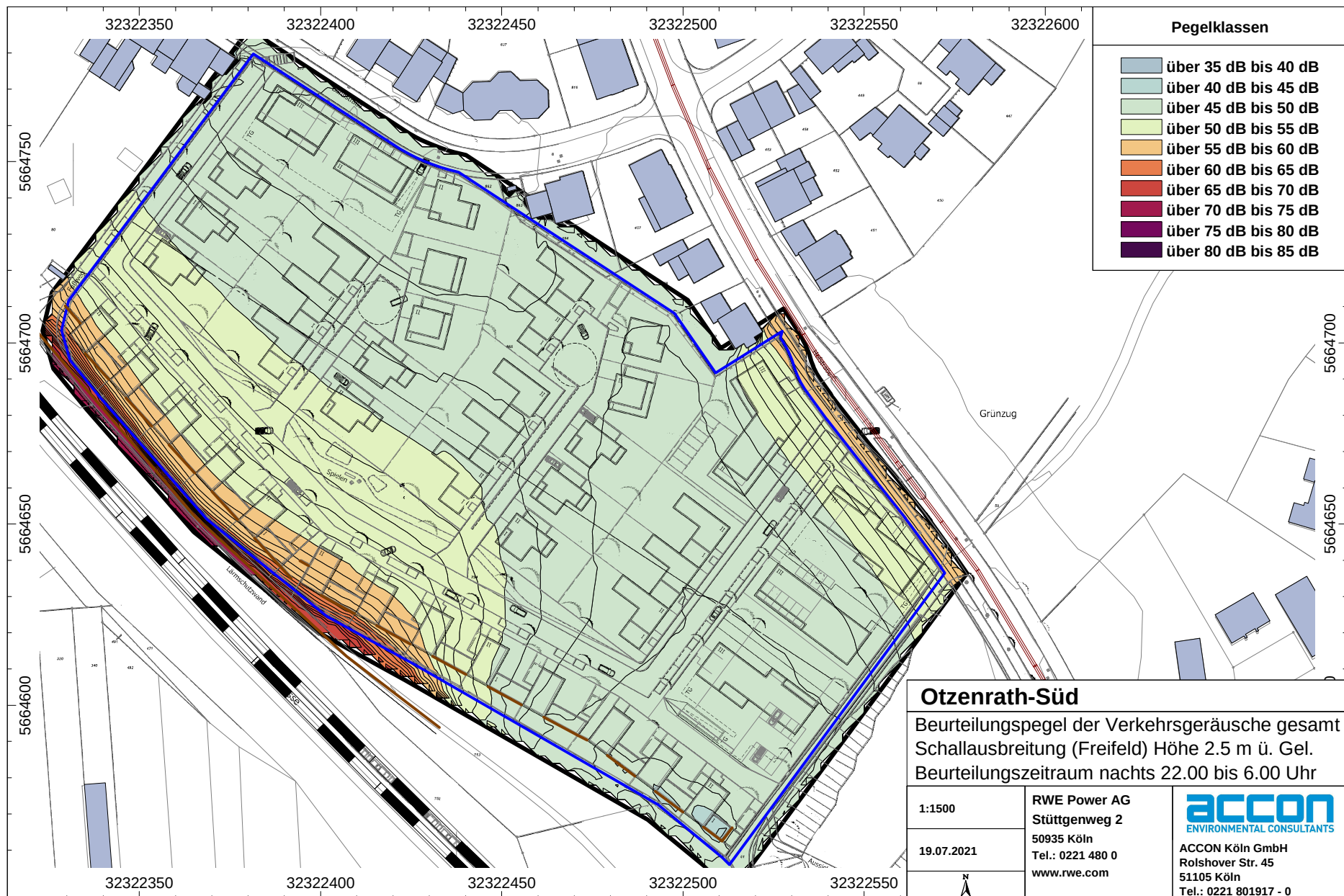


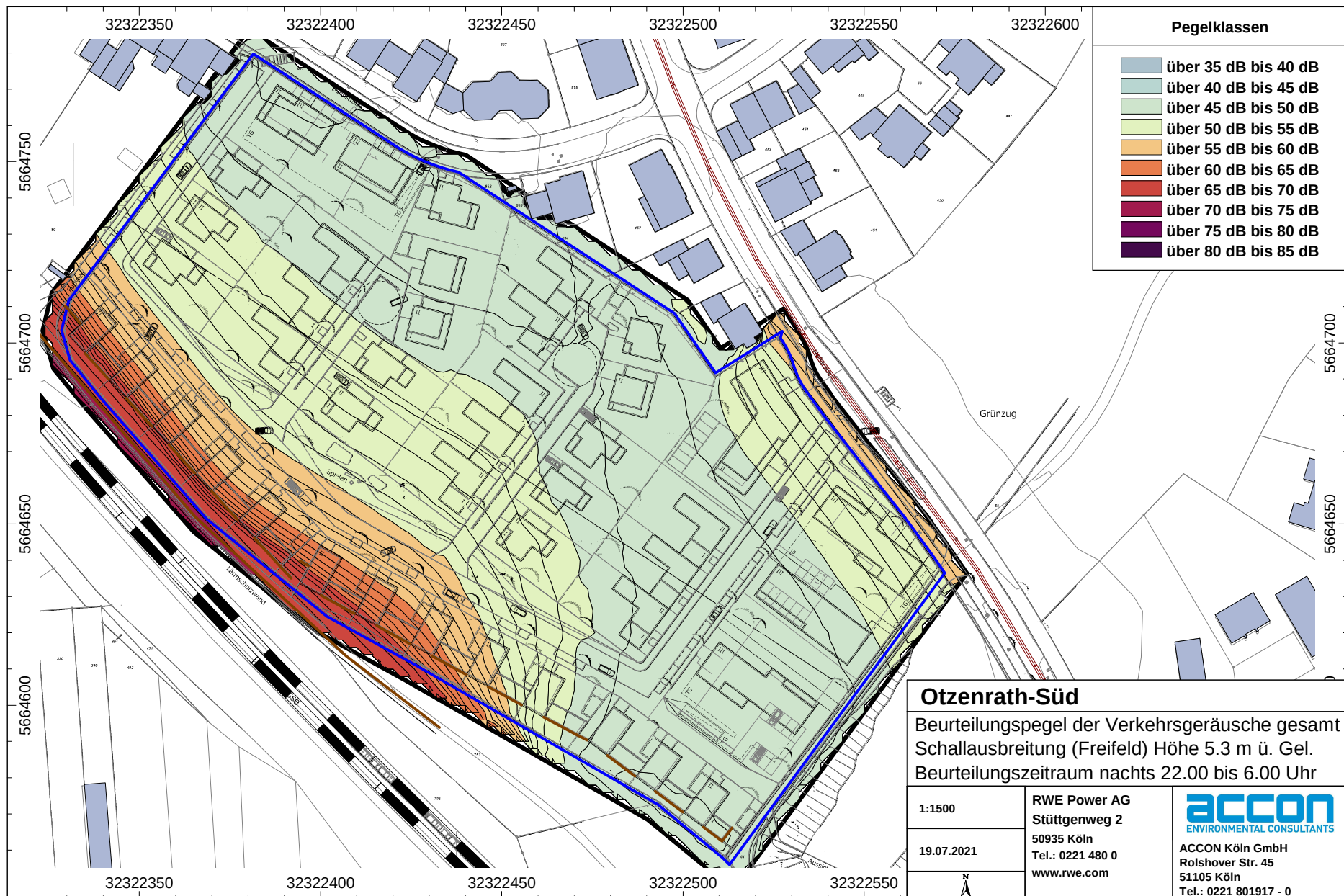


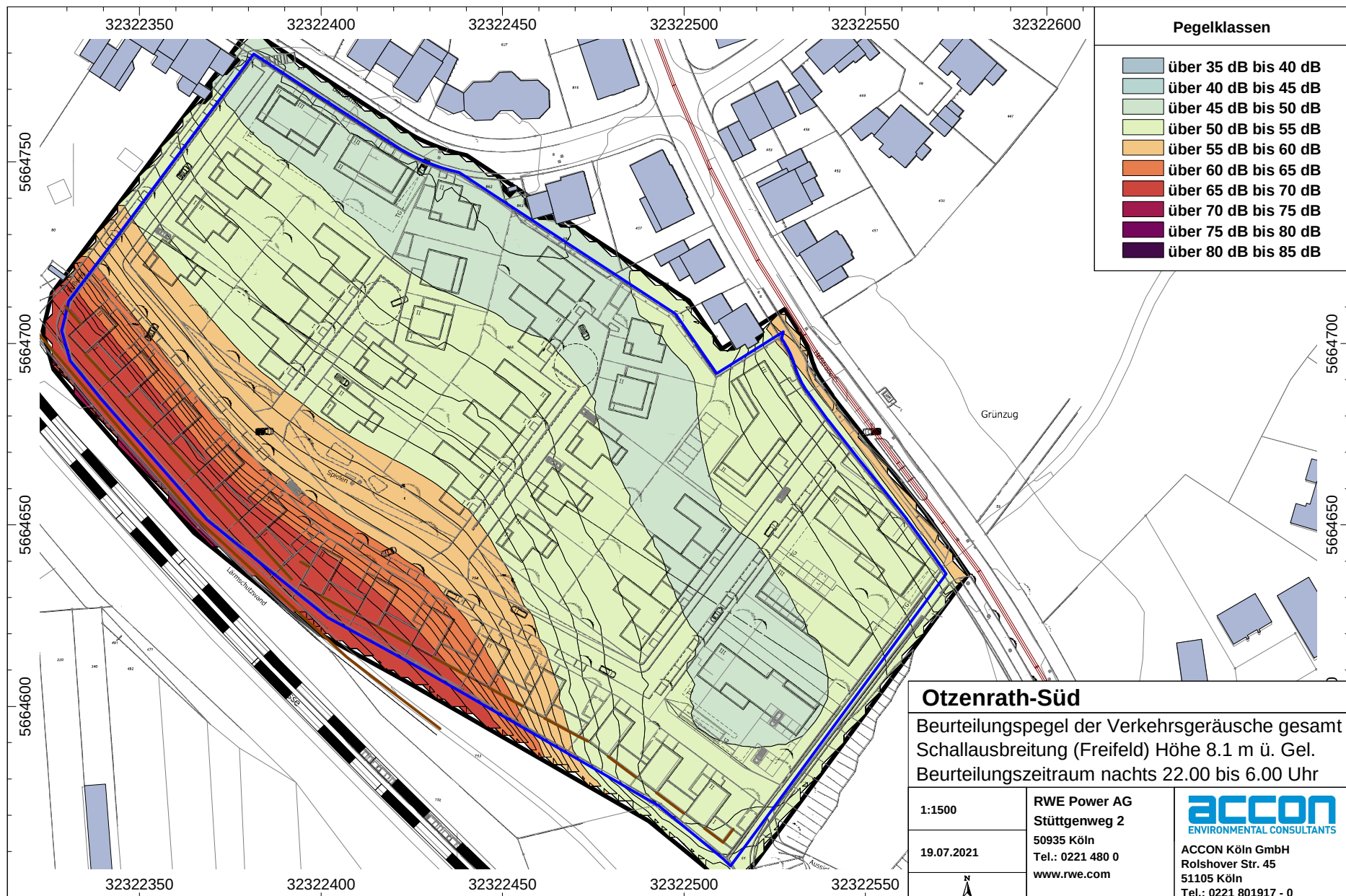












5 Anforderungen an den passiven Lärmschutz

Wie die Lärmkarten für die freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zeigen, ist mit Beurteilungspegeln durch die Summe der Verkehrsgeräusche von bis zu 67 dB(A) tags und 69 dB(A) nachts zu rechnen. Dabei sind die hochbelasteten Bereiche in direkter Nähe zur Bahnlinie zu finden.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 heißt es:

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. (...)

Überschreitungen der Orientierungswerte (...) und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (...) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an Neubauten gesorgt werden. Basis hierfür ist eine Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (siehe Anhang). Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 aus dem um +3 dB(A) erhöhten Summenpegel aus den Teilpegeln für die Tageszeit nach den Richtlinien RLS 90 und Schall 03 gebildet. Beträgt die Differenz der 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).

Im vorliegenden Fall sind die Nachtwerte für die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz heranzuziehen. Das Ergebnis ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

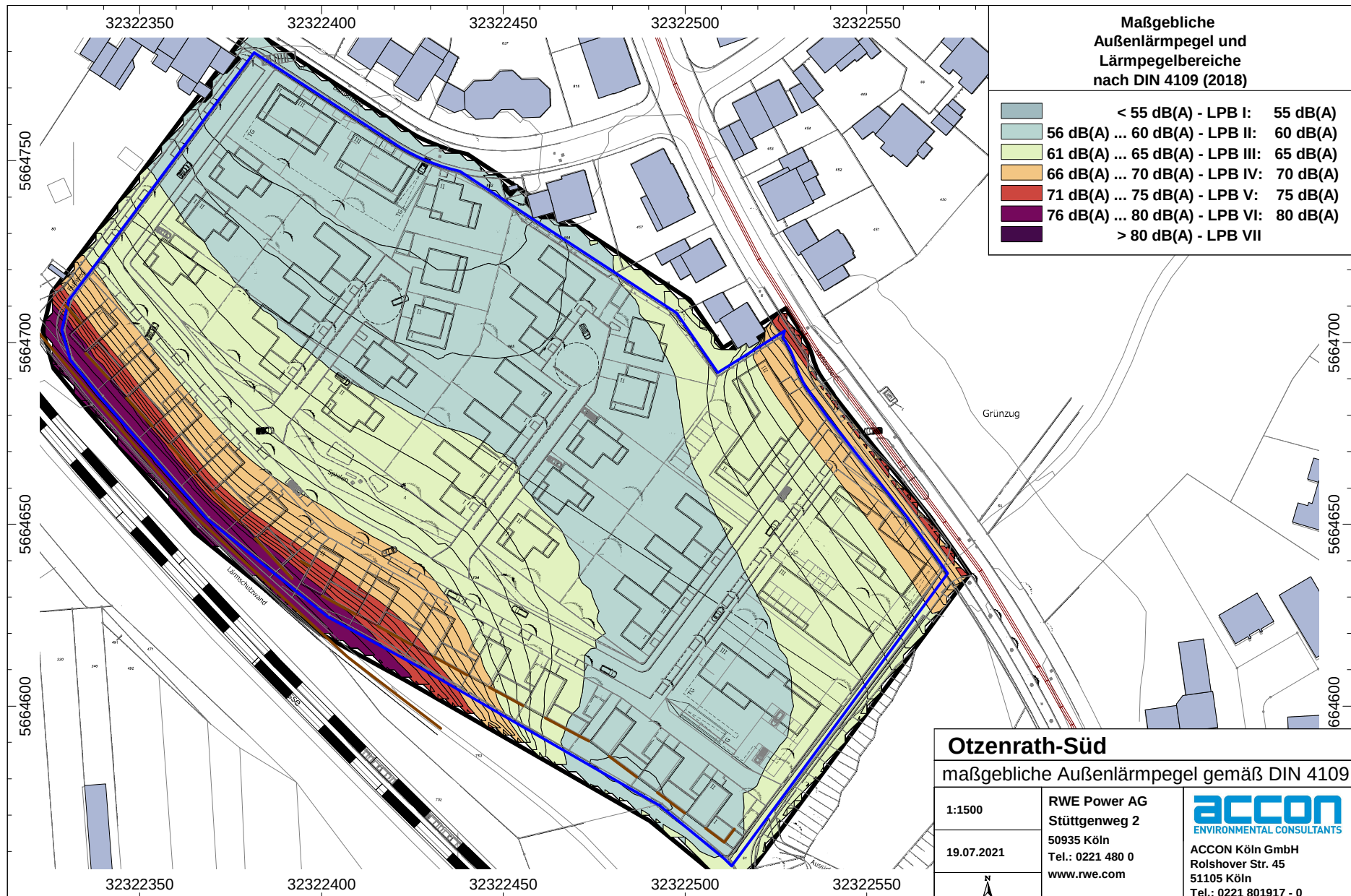
Hieraus ergeben sich, für das gesamte Gebiet betrachtet, Anforderungen an den baulichen Schallschutz bis hinauf zum Lärmpegelbereich IV. Entlang der Hofstraße sind maximal die Anforderungen des LPB IV zu erfüllen.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte

Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die nach der Gesetzgebung zur Energieeinsparung erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Sollen nachts Innenpegel um 30 dB(A) angestrebt werden, so dürften bei nächtlichen Außenpegeln über 40 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um 10 dB(A) bewirken.

Da innerhalb des gesamten Planbereiches nachts Beurteilungspegel oberhalb von 40 dB(A) ermittelt werden, sind in Schlaf- und Kinderzimmern Fenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungen vorzusehen oder es ist ein fensteröffnungsunabhängiges Lüftungssystem zu installieren, um die nach DIN 1946 /13/ anzustrebende Belüftung sicherzustellen.

Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.



6 Prüfung des Bebauungskonzeptes

Bei deutlichen Überschreitungen der Orientierungswerte ist zu prüfen, ob durch aktive Schutzmaßnahmen die Geräuschbelastung innerhalb des Plangebietes reduziert werden können und der weitergehende Schutz durch passive Maßnahmen realisiert werden kann. Außerdem kann geprüft werden, ob durch die Stellung von Gebäudekörpern oder eine Grundrissorientierung, bei der schutzbedürftige Aufenthaltsräume innerhalb des Gebäudes an der lärmquellenabgewandten Seite angeordnet werden, ein besserer Schutz vor Geräuschbelastungen erreicht werden kann.

Die stadtraum Architektengruppe hat ein Konzeptentwurf vorgelegt, der bei der nahe der Bahn gelegenen Bebauung auf die hohen Geräuscheinwirkungen eingeht. In diesem städtebaulichen Entwurf ist entlang der Bahnstrecke eine zweigeschossige Bebauung mit einem nahezu geschlossenen Baukörper vorgesehen. Die Wohngebäude in dieser Zeile weisen zur Bahnstrecke gerichtet keine notwendigen Fenster auf, da die Wohnräume, die Fenster in der bahnseitigen Fassade aufweisen, jeweils auch ein Fenster in einer Fassade aufweisen, die durch die Eigenabschirmung des Gebäudes geringer mit Geräuschen belastet ist.

Die übrigen Einfamilienhäuser werden auch als zweigeschossige Gebäude berücksichtigt, die großflächigeren Mehrfamilienhäuser im südöstlichen Teil des Plangebietes werden bei den Berechnungen mit drei Geschossen berücksichtigt. Die Abb. 6.1 zeigt das städtebauliche Konzept.

In den folgenden Gebäudelärmkarten sind die an den Fassadenabschnitten zu erwartenden Beurteilungspegel der Gesamt-Verkehrsgeräuschbelastung dargestellt. Diese Werte ergeben sich dann, wenn alle Gebäude gemäß dem Konzept errichtet worden sind, da die jeweiligen Abschirm- und Reflexionsbedingungen berücksichtigt sind.

Durch das Konzept aus teilweise eingeschossigen Gebäuden mit aufgesetzter Schallschutzwand zwischen den zweigeschossigen Baukörpern wird erreicht, dass vor Wohnraumfenstern keine Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) in der Nacht vorliegen werden. Auf eine Erhöhung der Schallschutzwand kann daher verzichtet werden.

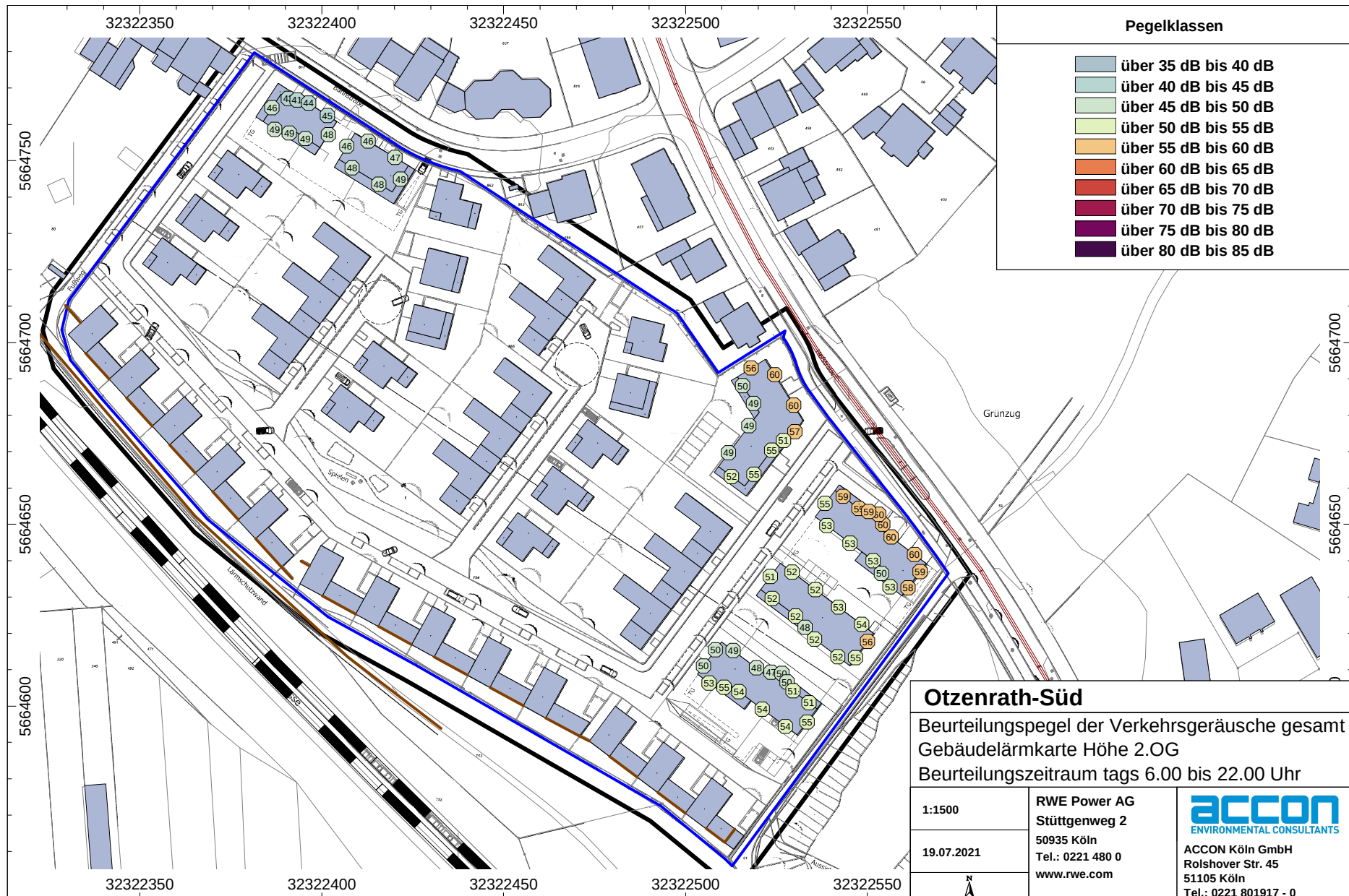


Abb. 6.1 städtebauliches Konzept

Die Karte auf Seite 46 zeigt die Anforderungen an den baulichen Schallschutz. An insgesamt drei Gebäuden der Kettenhäuser sind im 1.OG die Anforderungen des Lärmpegelbereiches VI zu erfüllen. Der maßgebliche Außenlärmpegel beträgt hier maximal $L_a = 77 \text{ dB(A)}$. An fünf weiteren Gebäuden der Kettenhäuser sind an den bahnseitigen Fassaden bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von 71 bis 75 dB(A) die Anforderungen gemäß dem Lärmpegelbereich V zu erfüllen. Überwiegend ergeben sich jedoch abgewandt von der Bahn ruhige Bereiche, in denen die Orientierungswerte in den Außenwohnbereichen durchweg eingehalten werden. Lediglich an den dreigeschossigen Gebäuden an der Hofstraße werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 tags um bis zu 6 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten.

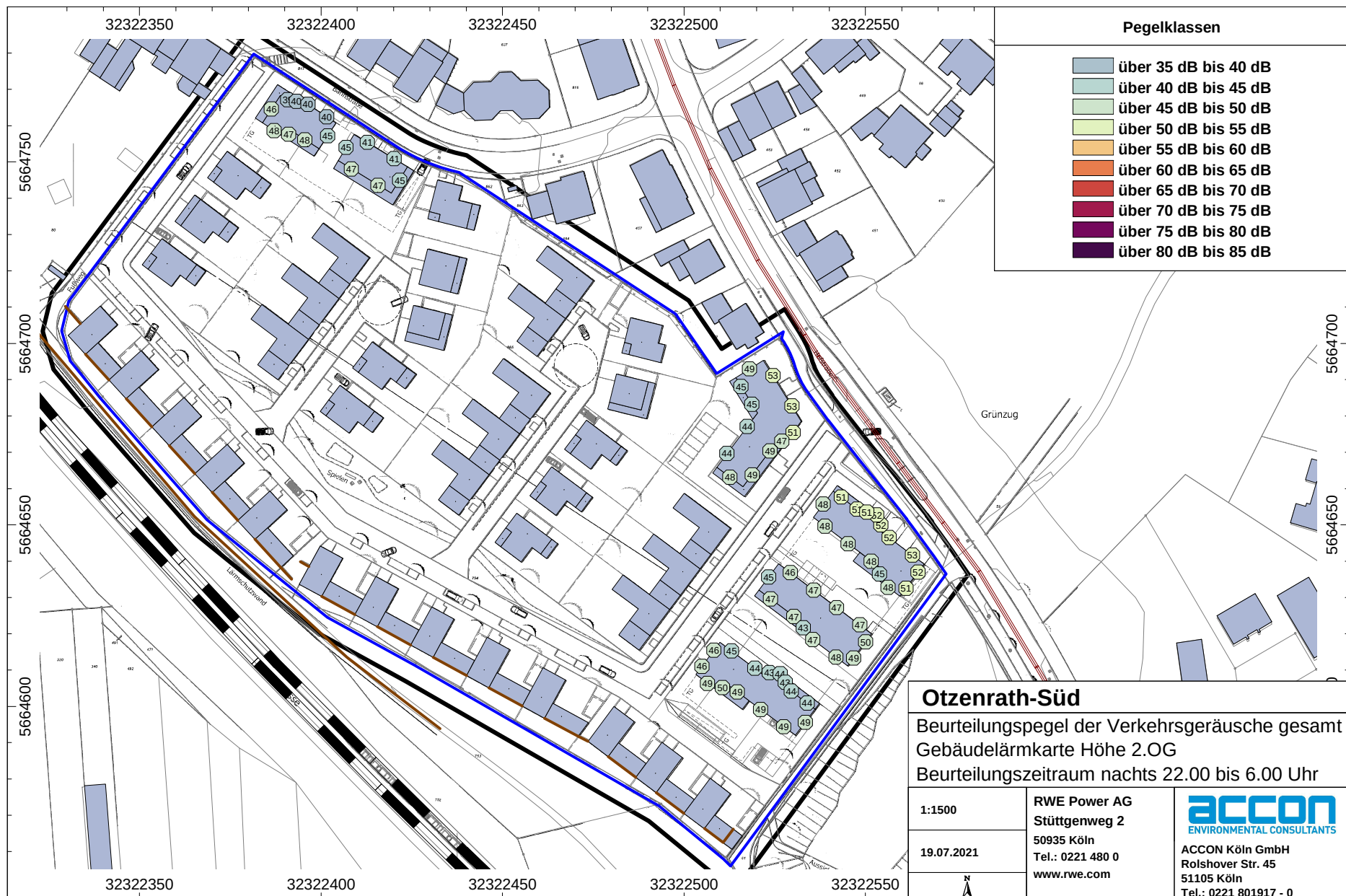


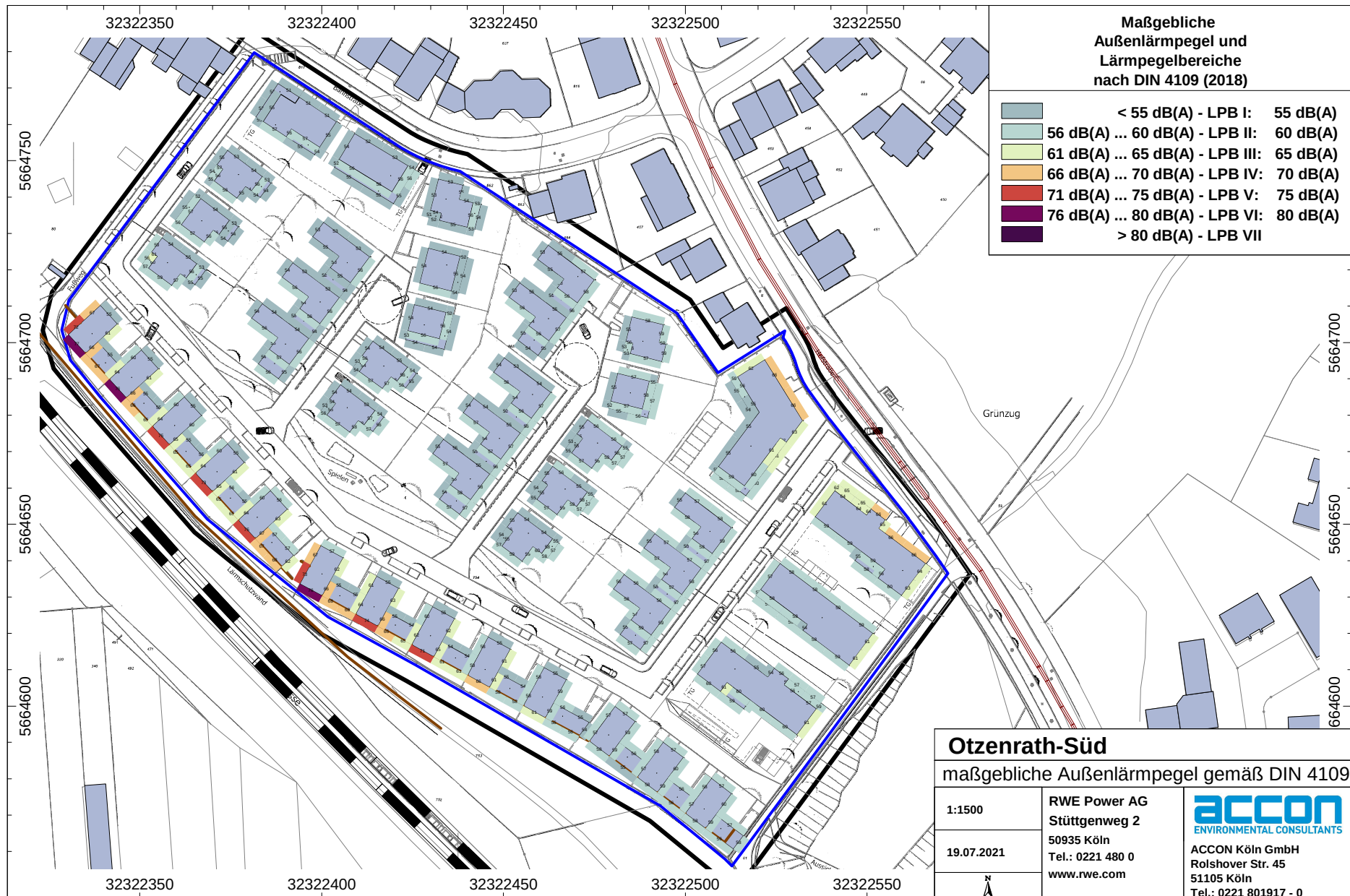












7 Zusammenfassung

Im rechtsgültigen Bebauungsplan Nr. 041 „Umsiedlung Otzenrath / Spenrath“ der Stadt Jüchen sind Teilflächen am südlichen Rand des Plangebietes als Grünfläche ausgewiesen. Die RWE Power AG ist Eigentümerin der Fläche mit den Flurstücksnummern 754 und 865, die im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens als Wohnbaufläche für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll.

Im Zuge des Planverfahrens sollte geprüft werden, welche Anforderungen an den baulichen Schallschutz zu stellen sind, da diese Flächen durch den Schienenverkehrslärm der Strecke 2611 (Rheydt - Köln-Ehrenfeld) sowie den Straßenverkehrslärm der K 19 und der Hofstraße vorbelastet sind.

Im rechtsgültigen Bebauungsplan ist eine Schallschutzwand entlang der Bahnstrecke festgesetzt worden, die bisher noch nicht realisiert wurde. Bei den Berechnungen wurde diese Schallschutzwand gemäß der festgesetzten Höhe berücksichtigt. Weiterhin wurde unter Berücksichtigung eines konkreten Baukonzeptes geprüft, ob mit dieser Schallschutzwand bereits ausreichend gute Wohnverhältnisse sichergestellt werden können.

Unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes wurden Beurteilungspegel durch die Summe der Verkehrsgerausche von bis zu 67 dB(A) tags und 69 dB(A) nachts ermittelt. Dabei sind die hochbelasteten Bereiche in direkter Nähe zur Bahnlinie zu finden. Hieraus ergeben sich, für das gesamte Gebiet betrachtet, Anforderungen an den baulichen Schallschutz bis hinauf zum Lärmpegelbereich IV. Entlang der Hofstraße sind maximal die Anforderungen des LPB IV zu erfüllen.

Da innerhalb des gesamten Planbereiches nachts Beurteilungspegel oberhalb von 40 dB(A) ermittelt werden, sind in Schlaf- und Kinderzimmern Fenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungen vorzusehen oder es ist ein fensteröffnungsunabhängiges Lüftungssystem zu installieren, um die nach DIN 1946 /13/ anzustrebende Belüftung sicherzustellen.

Durch das Konzept aus teilweise eingeschossigen Gebäuden mit aufgesetzter Schallschutzwand zwischen den zweigeschossigen Baukörpern wird erreicht, dass vor Wohnraumfenstern keine Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A) in der Nacht vorliegen werden. Auf eine Erhöhung der Schallschutzwand kann daher bei Umsetzung dieses Konzeptes verzichtet werden.

An insgesamt drei Gebäuden der Kettenhäuser sind im 1.OG die Anforderungen des Lärmpegelbereiches VI zu erfüllen. Der maßgebliche Außenlärmpegel beträgt hier maximal $L_a = 77 \text{ dB(A)}$. An fünf weiteren Gebäuden der Kettenhäuser sind an den bahnseitigen Fassaden bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von 71 bis 75 dB(A) die Anforderungen gemäß dem Lärmpegelbereich V zu erfüllen. Überwiegend ergeben sich jedoch abgewandt von der Bahn ruhige Bereiche, in denen die Orientierungswerte in den Außenwohnbereichen durchweg eingehalten werden. Lediglich an den dreigeschossigen Gebäuden an der Hofstraße werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 tags um bis zu 6 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten

Köln, den 19.07.2021

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolshover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

A 1 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1

Bei Neu-, Um- und Anbauten von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind technische Vorkehrungen entsprechend der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018, entsprechend den in der Planzeichnung zeichnerisch festgesetzten Lärmpegelbereichen (LPB) vorzusehen.

Zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind in den Lärmpegelbereichen (LPB) demnach für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen - unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten - die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteile

(Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$) einzuhalten:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich (LPB)	Maßgeblicher Außenlärmpegel (L _a)
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80 (a)
(a) = Für maßgebliche Außenlärmpegel L _a > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.		
Dabei ist:		
La	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.	
K _{Raumart} = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	
K _{Raumart} = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	
K _{Raumart} = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches	
Mindestens einzuhalten sind:		
R'w,ges = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	
R'w,ges = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches	

A 3 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten richtlinienkonform mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.