

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0923 - 409760 - 1743**

Titel: **Baulärmuntersuchung zum Bau der Feuer- und
Rettungswache Brühl an der Römerstraße**

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

Berichtsumfang: **45 Seiten**

Datum: **14.09.2023**

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. Norbert Sökeland
Dipl.-Ing. Jan Meuleman
Aljoscha Weigand

Handelsregister
Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung
Sparkasse KölnBonn
SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Baulärmuntersuchung zum Bau der Feuer- und Rettungswache
Brühl an der Römerstraße

Auftraggeber: Stadt Brühl
Abteilung Stadtservice
Engeldorfer Straße 2
50321 Brühl

Auftrag vom: 23.11.2022

Berichtsnummer: ACB 0923 - 409760 - 1743

Datum: 14.09.2023

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Zusammenfassung: Für den geplanten Bau der Feuer- und Rettungswache Brühl wurde eine schalltechnische Untersuchung zum Baulärm erarbeitet. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Geräuschemissionen, die durch den Einsatz bzw. Betrieb der Baumaschinen, Baufahrzeuge und Anlagen in den Bauphasen, in denen die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind, ermittelt und beurteilt.

Bei der Baustelleneinrichtung wird der notwendige Bauzaun an der südlichen Grenze zu den Gebäuden am Senecaweg und Arminiusweg derart ausgeführt, dass dieser als Schallschirm wirkt. Die Höhe dieser Maßnahme ist jedoch auf ca. 2,5 m begrenzt, so dass diese naturgemäß nur bei bodennahen Quellen wirken kann sowie bei Geräuschquellen, die sich nahe hinter diesem Schirm befinden. Großgeräte können jedoch nicht wirksam abgeschirmt werden.

Abschirmmaßnahmen, die eine Pegelminderung von 5 dB(A) an den Immissionspunkten erreichen, müssten eine Mindesthöhe von 8 m aufweisen. Aufgrund der auftretenden Windlasten müssten für derart hohe Wände aufwendige Fundamente geschaffen werden, so dass die Errichtung der Wände mit erheblichen Geräuschemissionen verbunden ist. Zudem fehlt der notwendige Platz für eine Errichtung von Schallschutzmaßnahmen.

Trotz dieser Abschirmmaßnahme werden bei der Errichtung der Bohrpfahlwand an der südlichen Grundstücksgrenze die höchsten Beurteilungspegel an den südlich gelegenen Immissionspunkten IP 08 (71 dB(A)) und IP 09 (76 dB(A)) ermittelt. Die Errichtung dieser Wand ist erforderlich, um bestehende Kanäle zu verlegen und die Sicherung der Baugrube zu gewährleisten. Diese Belastungshöhe wird voraussichtlich über einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen vorliegen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Fortsetzung der Zusammenfassung:

Auch in weiteren Bauphasen werden an diesen Immissionspunkten unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) auftreten können. Auf der Grundlage der Logistikkonzeptplanung ist davon auszugehen, dass Beurteilungspegel des Baulärms, die oberhalb eines Außenlärmpegels von 67 dB(A) liegen - ab dem in Innenräumen die Anhaltswerte der VDI 2719 bei geschlossenen Fenstern überschritten werden – treten nur bei Errichtung der südlichen Bohrpfahlwand an den Immissionsorten IP 08 (Senecaweg 13) und IP 09 (Senecaweg 11) auf. Für die Errichtung dieser Bohrpfahlwand ist von einer Bauzeit von ca. 2 Wochen auszugehen.

An den übrigen Immissionsorten werden in der überwiegenden Zeit des Baustellenbetriebs keine Beurteilungspegel ermittelt, die höher liegen als die Verkehrsgeräuschbelastung. Nach dem Urteil des BVerwG 7 A 24.11 vom 10. Juli 2012 ist davon auszugehen, dass die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs einer Baustelle geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten, wenn eine nicht unerhebliche Verkehrsgeräuschvorbelastung vorliegt. Liegen die Beurteilungspegel der Baustellengeräusche unter den Beurteilungspegeln der Vorbelastung ist davon auszugehen, dass keine nachteiligen Wirkungen von ihnen ausgehen.

Sofern noch Überschreitungen der Vorbelastungspegel vorliegen, liegen diese nicht oberhalb eines Beurteilungspegels von 67 dB(A), bei dem zur Tagzeit davon auszugehen ist, dass bei einem geschlossenen Fenster der Schallschutzklasse 2 noch zumutbare Innenraumpegel von 35 dB(A) vorliegen. Der erforderliche Luftaustausch kann am Tage durch Stoßlüften sichergestellt werden.

Maßnahmen, die den Bauablauf nicht verzögern bzw. die Bauzeit nicht unnötig verlängern, führen jedoch nicht dazu, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können. Es können rechnerisch maximal um 5 dB(A) niedriger ausfallen, wenn die Einsatzzeit der Baumaschinen um 75 % reduziert wird.

Nach Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm kann von einer Stilllegung von Baumaschinen trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Vorgehensweise	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Planungsunterlagen	6
2.3	Örtliche Gegebenheiten	7
2.4	Anforderungen an den Immissionsschutz – AVV Baulärm	8
2.5	Beurteilungspegel und Zumutbarkeitsschwellen	12
2.6	Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm	13
3	Geräuschsituation	15
3.1	Beschreibung des Bauablaufs	15
3.2	Ermittlung der Emissionsparameter	15
3.2.1	Emissionsparameter für Bauphase 1a	17
3.2.2	Emissionsparameter für Bauphase 1b	18
3.2.3	Emissionsparameter für Bauphase 2a und 2b	19
4	Berechnung der Geräuschemissionen	21
4.1	Allgemeines	21
4.2	Ergebnisse der Berechnungen	21
5	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	40
6	Schallschutzmaßnahmen	41
6.1	Schallschirme	41
6.2	Lärmarme Bauverfahren und Baumaschinen	42
6.3	Beschränkung von Betriebszeiten	42
6.4	Information von Betroffenen	43
6.5	Passive Schallschutzmaßnahmen	43
7	Zusammenfassung	44

1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Für den geplanten Neubau der Feuer- und Rettungswache Brühl soll eine schalltechnische Untersuchung zum Baulärm erarbeitet werden.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung sollen die Geräuschemissionen, die durch den Einsatz bzw. den Betrieb der Baumaschinen, Baufahrzeuge und Anlagen auf dem Baustellengelände zu erwarten sind, ermittelt und beurteilt werden.

Dazu wird ein dreidimensionales Geländemodell mit allen für die Untersuchung zu berücksichtigenden Objekten (Gebäude, Höhenpunkte etc.) erstellt. Auf der Grundlage von vorliegenden Plänen werden die Bereiche, in denen während der jeweiligen Bauphasen Bautätigkeiten stattfinden und Maschinen eingesetzt werden, als Flächenquellen im Berechnungsmodell modelliert.

Die Emissionsparameter der Flächenquellen werden auf der Grundlage der Angaben zur Art der eingesetzten Maschinen und Anlagen, zum Bauablauf (Bauphasen) und der Bauzeiten bzw. Einsatzzeiten der Maschinen und Anlagen ermittelt. Die Schallleistungspegel der Maschinen und Anlagen werden aktuellen Studien (Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen der hessischen Landesanstalt für Umwelt) entnommen.

Die Art der Baumaschinen sowie die Einsatzzeiten werden nach Absprache mit dem Auftraggeber zur Darstellung einer maximal entstehenden Geräuschsituation berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung werden Ausbreitungsberechnungen durchgeführt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß der AVV Baulärm.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) 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] Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [4] AVV Baulärm vom 19. August 1970, Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160
- [5] Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Mai 2000
- [6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft Nr. 247, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Dezember 1997
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft Nr. 2, Hessisches Landesamt für Umwelt, 2004
- [8] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [9] VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- [10] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [11] BVerwG 7 A 11.11, Urteil des Bundesverwaltungsgerichts verkündet am 10. Juli 2012

2.2 Planungsunterlagen

Von der Stadt Brühl und den an der Planung beteiligten Fachbüros wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [12] Übersichtslageplan, M. 1:5000
- [13] Logistikkonzeptplanung (ProSite GmbH, Stand 09.08.2023)

- [14] Angaben zu den Verbauarbeiten für den Kanalbau an der Südseite, per E-Mail vom 30.06.2023

Weiterhin wurden die folgenden Daten aus dem Geodatenserver NRW genutzt:

- [15] Digitales Geländemodell (DGM1)
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
- [16] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
- [17] Digitale Topographische Karten (DTK)
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

2.3 Örtliche Gegebenheiten

Die Feuer- und Rettungswache für die hauptamtliche und freiwillige Feuerwehr in Brühl soll an der Westseite der Römerstraße südlich des Knotenpunktes der Römerstraße mit der Liblarer Straße errichtet werden. Vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten zur Errichtung der Gebäude sind Arbeiten zur Verlegung und Ertüchtigung vorhandener Kanäle erforderlich. Diese Arbeiten finden auf dem südlichen Grundstücksteil statt.

Zur Herstellung der Baugrube sind Verbauarbeiten zur Abstützung des Geländes erforderlich. Nach dem Aushub der Baugrube erfolgt zunächst die Tiefengründung, so dass nach ca. 3 Monaten nach Beginn der Verbauarbeiten der Rohbau der unterirdischen Gebäudeteile beginnt und anschließend der Hochbau der Gebäude (insgesamt ca. 12 Monate). Über einen Zeitraum von ca. 17 Monaten erfolgt nach dem derzeitigen Planungsstand der Ausbau, der aus schalltechnischer Sicht keine relevanten Baulärmemissionen hervorruft. Schließlich erfolgt noch der Ausbau des Innenhofes und der Freianlagen, die ebenfalls nur zu geringen Geräuschemissionen führen.

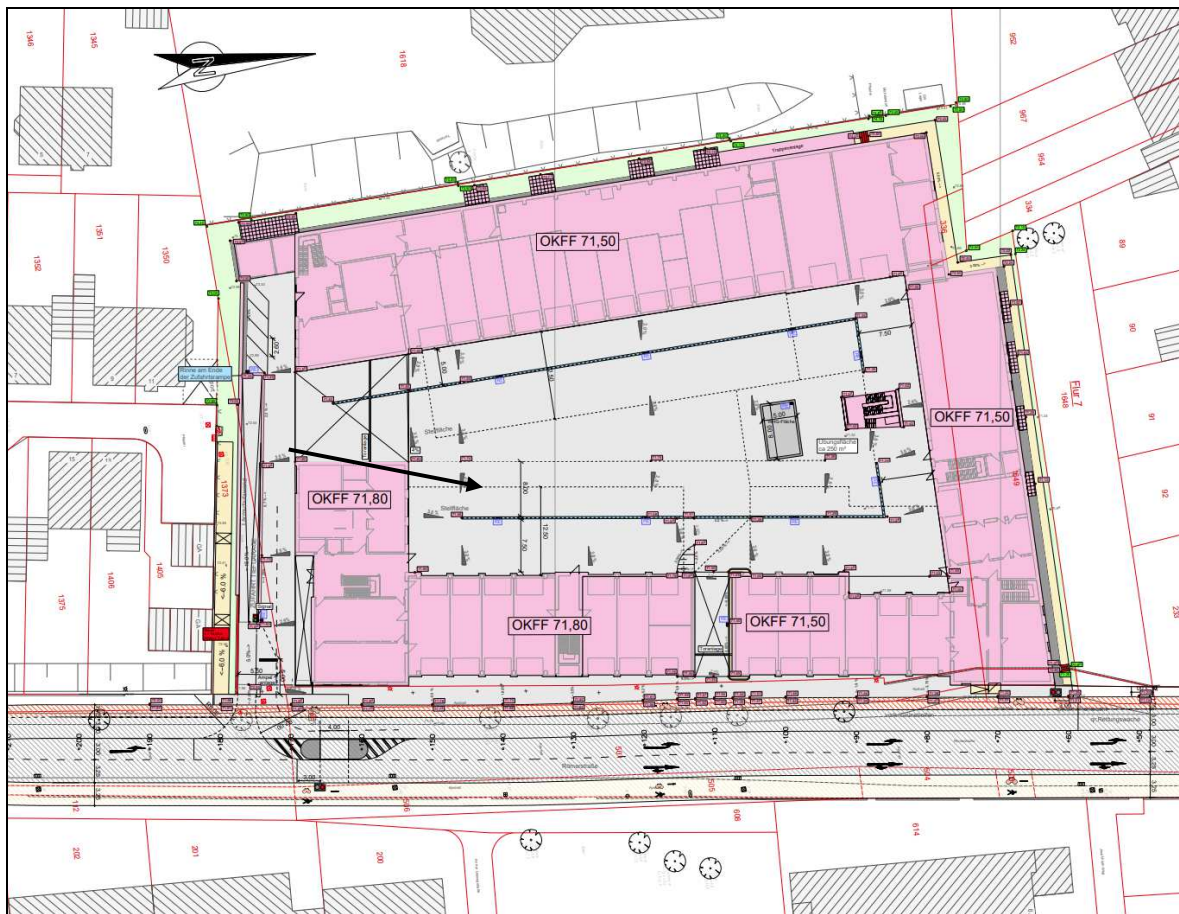


Abb. 2.3.1 Lageplan (Quelle: Ingenieurbüro Beyer GmbH, AWARO-Dokument 2562)

2.4 Anforderungen an den Immissionsschutz – AVV Baulärm

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von Baustellen ist nicht die TA Lärm heranzuziehen, sondern die AVV Baulärm. Hierin sind Baustellen als Bereiche definiert, auf denen Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten zum Einsatz kommen, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Geräuschimmissionen im Sinne der AVV Baulärm sind auf Menschen einwirkende Geräusche, die durch Baumaschinen auf einer Baustelle hervorgerufen werden.

Die TA Lärm wird allerdings hilfsweise herangezogen, insofern die Geräuschimmissionen von Baumaschinen rechnerisch ermittelt werden. Die Immissionsrichtwerte sind nach Ziffer 3 der AVV Baulärm in Abhängigkeit von Gebietsnutzungen bestimmt. Es gelten folgende Werte:

Tabelle 2.4.1 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 3 der AVV Baulärm

Beschreibung der Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete, mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr (13 Stunden). Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20.00 bis 7.00 Uhr (11 Stunden). Gemäß AVV Baulärm ist der Immissionsrichtwert überschritten, wenn der ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet.

Nach der Logistikkonzeptplanung [13] sind die Betriebszeiten auf der Baustelle für die Regelarbeitszeit von Montag bis Freitag auf 7.00 Uhr bis 18.00 Uhr festgelegt, so dass bei der Beurteilung ausschließlich der Beurteilungszeitraum „tags“ zu berücksichtigen ist.

Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Werden Baumaschinen nicht über den gesamten Beurteilungszeitraum eingesetzt oder wird der Einsatz über Betriebszeiteinschränkungen auf bestimmte Zeiten beschränkt, sind nach Nummer 6.7.1 der AVV Baulärm zur Ermittlung des Beurteilungspegels die folgenden Zeitkorrekturen zu berücksichtigen.

Tabelle 2.4.2 Zeitkorrekturen zur Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur [dB(A)]
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Der um 5 dB(A) erhöhte Richtwert wird in der Literatur auch häufig als „Eingreifwert“ bezeichnet. Folgende Maßnahmen kommen gemäß AVV Baulärm für eine Minderung der Geräuschimmissionen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der geräuschverursachenden Maschinen / Tätigkeiten
- Maßnahmen an den Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Betriebszeitenbeschränkungen

Soweit Arbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind, kann nach Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm die Anordnung von Lärminderungsmaßnahmen teilweise oder vollständig unterbleiben, wenn die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Bei der Zuordnung der Gebietsnutzungen im Umfeld von Baustellen wird im Allgemeinen auf die in rechtskräftigen Bebauungsplänen ausgewiesenen Flächennutzungen zurückgegriffen. Beispielsweise bedeutet dies, dass für Reine Wohngebiete (WR) der Schutzanspruch entsprechend den Gebieten, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (tags 50 dB(A), nachts 35 dB(A)) zu berücksichtigen ist.

Gemäß AVV Baulärm Nummer 3.2.2 ist jedoch dann von der „tatsächlichen Nutzung des Gebietes auszugehen“, wenn die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage „erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung“ abweicht. Soweit kein Bebauungsplan existiert, ist die tatsächliche bauliche Nutzung für die Zuordnung von Immissionsrichtwerten zu Grunde zu legen.

Zur Beurteilung der durch den Baubetrieb entstehenden Geräuschsituation an den unmittelbar an das Gelände der Feuer- und Rettungswache angrenzenden Bebauung wurden die Immissionspunkte berücksichtigt, die auch bereits bei der Beurteilung der gewerblichen Geräuschemissionen als maßgebliche Immissionsorte herangezogen wurden. Zusätzlich wurde ein weiterer Immissionsort (Arminiusweg 7) hinzugefügt.

Tabelle 2.4.3 Maßgebliche Immissionsorte zur Beurteilung der Baulärmsituation gemäß AVV Baulärm

Immissionsorte	Lage / Bezeichnung	Höhe Immissionsort (rel. ü. Gelände)	Richtwerte	
			tags in dB(A)	nachts in dB(A)
IP1	Liblarer Straße 61 a	7,0 m	55	40
IP2	Liblarer Straße 53	7,0 m	55	40
IP3	Liblarer Straße 49	5,0 m	55	40
IP4	Josef-Flohr-Weg 6	4,5 m	55	40
IP5	Baugrenze BP 02.10	7,0 m	55	40
IP6	Lessingstraße 11	10,5 m	55	40
IP7	Lessingstraße 9	10,5 m	55	40
IP8	Senecaweg 13	7,0 m	55	40
IP9	Senecaweg 11	7,0 m	55	40
IP10	An der Ziegelei 1, 3, 5	8,0 m	45	35
IP11	An der Ziegelei 1,3,5	10,0 m	45	35
IP12	An der Ziegelei 1,3,5	10,5 m	45	35
IP13	Arminiusweg 7	7,0 m	55	40



Abb. 2.4.1 Lage der Immissionspunkte (Maßstab 1:2.000)

2.5 Beurteilungspegel und Zumutbarkeitsschwellen

Grundsätzlich erfolgt die Beurteilung der Ergebnisse nach der AVV Baulärm. Bei der Bewertung der Zumutbarkeit von ermittelten Beurteilungspegeln ist zu berücksichtigen, dass Baulärmprognosen auf der Grundlage der für ausgewählte Baumaschinen deklarierten Schalleistungspegel und in den jeweils ungünstigsten Betriebszuständen ermittelten Ausgangsschalleistungspegel gegenüber der realen Geräuschimmission um bis zu 10 dB(A) höhere Werte ergeben können. Auch wenn sich Bauarbeiten bei stationären Baustellen über mehrere Monate erstrecken können, sind die hiervon ausgehenden Lärmimmissionen im Gegensatz zu Verkehrslärm oder durch einen Gewerbebetrieb verursachten Ge-

werbelärm zeitlich begrenzt. Insofern kann nach bisheriger Rechtsauffassung den Anwohnern zugemutet werden, in einem überschaubaren Zeitraum auftretenden Baulärmimmissionen durch geschlossen halten der Fenster weitestgehend zu begegnen und den tagsüber erforderlichen Luftwechsel durch mehrmaliges kurzzeitiges Lüften herbeizuführen. Davon kann aber nicht mehr ausgegangen werden, wenn trotz geschlossener Fenster zumutbare Innenraumpegel insbesondere über längere Zeiträume erheblich überschritten werden.

In Anlehnung an die VDI 2719 ist zur Tagzeit von einem zumutbaren Innenraumpegel von 35 dB(A) tagsüber auszugehen. Eine darauf basierend durchgeführte Abschätzung eines nicht zu überschreitenden und letztlich zumutbaren Außenlärmpegels führt dazu, dass Maßnahmen zum Schutz vor Baulärm somit grundsätzlich dann ergriffen werden müssen, wenn in mindestens einer Bauphase der tagsüber außen vor Wohngebäuden zu erwartende Beurteilungspegel einen Wert von 67 dB(A) (Schutzziel innen 35 dB(A), Fenster der Schallschutzklasse 2: +32 dB(A) Schalldämmmaß bei geschlossenem Fenster) überschreitet.

2.6 Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm

Gemäß Punkt 4.1 Satz 3 AVV Baulärm heißt es,

„Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.“

Gemäß BVerwG Urteil 7 A11.11 ist der Begriff der Vorbelastung im Anwendungsbereich der AVV Baulärm im natürlichen Wortsinn zu verstehen. Darauf von welcher Quelle die tatsächliche Vorbelastung verursacht wird, kommt es daher nicht an. Folglich stellt sich auch die Frage nach der Vergleichbarkeit von Verkehrs- und Baulärm nicht.

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass an den direkt an den Baustellenbereich angrenzenden Immissionsorten östlich der Römerstraße eine erhebliche Vorbelastung durch den Verkehrslärm vorliegt. Auch an den weiter entfernt von der Römerstraße gelegenen Immissionsorte westlich der Römerstraße ergeben sich Verkehrsgeschallpegel, die deutlich oberhalb der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm liegen.

Unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastung auf der Römerstraße und der Liblarer Straße gemäß den Angaben in der Tabelle 2.6.1 erfolgten Ausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Vorbelastung durch den Straßenverkehr. Die an den Immissionsorten ermittelten Verkehrsgeräuschpegel sind in Tabelle 2.6.2 dargestellt.

Tabelle 2.6.1 Emissionsparameter der Straßenabschnitte

Bezeichnung	maßgebendes stündliches Verkehrsaufkommen						Lw'	
	Mt Kfz/h	Mn Kfz/h	p1t %	p2t %	p1n %	p2n %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Römerstraße Rtg Nord	510,0	65,0	1,0	0,8	1,4	1,1	80,8	72,0
Römerstraße Rtg Süd	510,0	65,0	1,0	0,8	1,4	1,1	80,8	72,0
Liblarer Straße Ost Rtg Ost	172,0	22,0	2,2	0,7	3,0	1,0	76,2	67,4
Liblarer Straße Ost Rtg West	172,0	22,0	2,2	0,7	3,0	1,0	76,2	67,4
Liblarer Straße West Rtg Ost	95,5	13,0	3,7	0,7	4,8	0,0	73,8	65,1
Liblarer Straße West Rtg West	95,5	13,0	3,7	0,7	4,8	0,0	73,8	65,1

Tabelle 2.6.2 Beurteilungspegel [dB(A)] der Verkehrsgeräusche an den Immissionsorten, tags

IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
57,0	66,2	73,7	67,9	65,3	65,5	65,2	61,5	58,2	55,9	56,2	56,2	54,9

3 Geräuschsituation

3.1 Beschreibung des Bauablaufs

Nach der vorliegenden Logistikkonzeptplanung können die folgenden Bauphasen in ihrem zeitlichen Ablauf unterschieden werden:

Tabelle 3.1.1 Übersicht über die einzelnen Bauphasen

Bau-phase	Beschreibung	Beginn	Ende	Dauer
1a	Tief- und Kanalbau Römerstraße	09-2023	04-2024	ca. 8 Mon.
1b	Verbau, Tief-, Erdbau und Tiefengründung	05-2024	09-2024	ca. 4 Mon.
2a	Rohbau Untergeschoss, Tiefgarage)	08-2024	11-2024	ca. 4 Mon.
2b	Rohbau oberirdisch	09-2024	07-2025	ca. 11 Mon.
3	Ausbau	05-2025	09-2026	ca. 17 Mon.
4a	Freianlagen Innenhof ohne Straßenbau	11-2024	01-2025	ca. 3 Mon.
4b	Freianlagen Gebäude außen	02-2026	03-2026	ca. 2 Mon.

Bei der Baumaßnahme für die Feuer- und Rettungswache laufen die ersten beiden Bauphasen 1a und 1b zeitlich nacheinander ab. Im weiteren Verlauf ergibt sich ein gleitender Übergang, so dass über gewisse Zeitabschnitte in verschiedenen Bereichen in unterschiedlichen Bauphasen gearbeitet wird.

3.2 Ermittlung der Emissionsparameter

Für die oben genannten Bauphasen werden die Emissionen auf Basis der vorliegenden Angaben zum Einsatz kommenden Maschinen ermittelt. Nach Auskunft des Auftraggebers werden für die Baumaßnahme die üblichen Bauverfahren nach dem Stand der Technik angewendet. In den Emissionsansätzen sind sämtliche Zuschläge zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit nach der AVV Baulärm enthalten.

Es werden während der einzelnen Bauphasen die jeweils schalltechnisch prägenden Bautätigkeiten berücksichtigt. Um auch die Arbeiten zu berücksichtigen, die mit Maschinen durchgeführt werden, die geringere Schallleistungspegel aufweisen und folglich nicht immer als prägende Geräuschemission erfasst werden, wird pessimal ein Schallleistungs-

pegel von $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ für allgemeine Arbeiten berücksichtigt.

Weiterhin werden die Emissionen zur sicheren Seite hin abgeschätzt und es wird pessimistisch eine durchgehende Einsatzzeit bzw. Betriebszeit der Maschinen tags von acht Stunden berücksichtigt. Die Einsatzzeit für bestimmte Baumaschinen wurde für zwei Stunden berücksichtigt, wenn offensichtlich keine durchgängigen Arbeiten durchgeführt werden.

In der folgenden Tabelle sind die Schallleistungspegel der Baumaschinen dargestellt, die während der unterschiedlichen Bauphasen zum Einsatz kommen sollen.

Tabelle 3.2.1 Schallleistungspegel und Impulsschläge K_i für allgemein zum Einsatz kommende Baumaschinen

Lfd. Nr.	Baumaschine	Arbeitsvorgang	Quelle	L_{WAeq} [dB(A)]	K_i [dB]
1	Allgemeine Arbeiten	Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc.	(vgl. HLUG, Heft 247)	100,0	2,3
2	Mobilbagger	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 5)	101,0	4,5
3	Minibagger	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 70)	93,8	0,5
4	Kettenbagger	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 71)	103,1	5,0
5	Bagger mit Tieflöffel	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 65)	100,3	7,3
6	Walze	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 69)	104,8	1,8
7	Radlader	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 42)	104,4	3,5
8	Kran	Verladerarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 1)	110,4	3,2
9	Planierdrape	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 112)	105,4	3,5
12	Bohrgerät	Großbohrloch	(vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 1)	110,4	1,3
13	Rüttelplatte	Erdarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 40)	111,0	1,6
14	Baustellenkreissäge	Zuarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E6)	105,5	4,8
15	Fugenschneider	Straßenarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E96)	116,1	2,1
16	Trennschleifscheibe	Straßenarbeiten	(vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E114)	116,5	1,5

Im weiteren werden für die schalltechnisch relevanten Bauphasen 1 und 2 die Emissionsparameter hergeleitet.

3.2.1 Emissionsparameter für Bauphase 1a

Im Zuge der Bauphase 1a finden Arbeiten zur Baugrubensicherung an der Südseite zum Senecaweg statt, um vor Beginn der Hauptarbeiten einen in diesem Bereich liegenden Kanal zu verlegen. Weiterhin erfolgen Kanalbauarbeiten für einen Staukanal DN 2400 in der Römerstraße mittels unterirdischem Rohrvortrieb.

In Tabelle 3.2.2 und Tabelle 3.2.3 sind die Baumaschinen beschrieben, die für die Arbeitsvorgänge in Bauphase 1a zum Einsatz kommen.

Tabelle 3.2.2 Resultierende Schallleistungspegel der Bauphase 1a, Erstellung der Bohrfahlwand an der südlichen Grenze

Bauphase 1a		Erstellung Bohrfahlwand						
Beurteilungszeitraum		tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)						
Baumaschine		L_{WAeq}	N	T_E	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I
Arbeitsvorgang		[dB(A)]		[h]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Allgemeine Arbeiten Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)		100,0	1	8	5	0	95,0	2,3
Mobilbagger Erdaushub (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 5)		101,0	1	8	5	0	96,0	4,5
Radlader Erdarbeiten (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 42)		104,4	1	8	5	0	99,4	3,5
Bohrgerät Großbohrloch (vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 1)		110,4	1	8	5	0	105,4	1,3
							$L_{WA,r} =$	107,0 dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschine							$K_I =$	1,3 dB(A)
Gesamt-Schallleistungspegel							$L_{WA,r,ges} =$	108,3 dB(A)

Tabelle 3.2.3 Resultierende Schallleistungspegel der Bauphase 1a, Kanalbauarbeiten

Bauphase 1a		Kanalbauarbeiten						
Beurteilungszeitraum		tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)						
Baumaschine		L_{WAeq}	N	T_E	K	K_T	$L_{WA,r}$	K_I
Arbeitsvorgang		[dB(A)]		[h]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Allgemeine Arbeiten Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)		100,0	1	8	5	0	95,0	2,3
Mobilbagger Erdaushub (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 5)		101,0	1	8	5	0	96,0	4,5
Stromaggregat Stromerzeuger (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 46)		85,8	1	8	5	0	80,8	0,7
							$L_{WA,r} =$	98,6 dB(A)
zzgl. Impulzzuschlag der pegelbestimmenden Maschine							$K_I =$	4,5 dB(A)
Gesamt-Schallleistungspegel							$L_{WA,r,ges} =$	103,1 dB(A)

3.2.2 Emissionsparameter für Bauphase 1b

In der Bauphase 1b wird die weitere Baugrubensicherung mittels Bohrpfahlwänden hergestellt. Anschließend erfolgen der sukzessive Aushub sowie die Verladung und der Abtransport des Aushubmaterials. Wenn die erforderliche Tiefe der Baugrube erreicht ist (ca. - 6,0 m) werden im gesamten Baufeld Bohrpfähle bis auf eine Tiefe von ca. - 20 m) zur Tiefengründung eingebracht.

Tabelle 3.2.4 Resultierende Schallleistungspegel der Bauphase 1b, Erstellung der Bohrpfahlwand zur weiteren Baugrubensicherung

Bauphase 1b	Erstellung Bohrpfahlwand						
Beurteilungszeitraum	tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)						
Baumaschine Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	N	T _E [h]	K [dB]	K _T [dB]	L _{WA,r} [dB]	K _I [dB]
Allgemeine Arbeiten Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)	100,0	1	8	5	0	95,0	2,3
Mobilbagger Erdaushub (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 5)	101,0	1	8	5	0	96,0	4,5
Radlader Erdarbeiten (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 42)	104,4	1	8	5	0	99,4	3,5
Bohrgerät Großbohrloch (vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 1)	110,4	1	8	5	0	105,4	1,3
						L _{WA,r} =	107,0 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschine						K _I =	1,3 dB(A)
Gesamt-Schallleistungspegel						L _{WA,r,ges} =	108,3 dB(A)

Tabelle 3.2.5 Resultierende Schallleistungspegel der Bauphase 1b, Baugrubenaushub

Bauphase 1b	Baugrubenaushub						
Beurteilungszeitraum	tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)						
Baumaschine Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	N	T _E [h]	K [dB]	K _T [dB]	L _{WA,r} [dB]	K _I [dB]
Allgemeine Arbeiten Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)	100,0	1	8	5	0	95,0	2,3
Mobilbagger Erdaushub (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 5)	101,0	3	8	5	0	100,8	4,5
Radlader Erdarbeiten (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 42)	104,4	1	8	5	0	99,4	3,5
						L _{WA,r} =	103,8 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschine						K _I =	4,5 dB(A)
Gesamt-Schallleistungspegel						L _{WA,r,ges} =	108,3 dB(A)

Tabelle 3.2.6 Resultierende Schallleistungspegel der Bauphase 1b, Tiefengründung

Bauphase 1b		Tiefengründung					
Beurteilungszeitraum		tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)					
Baumaschine		L _{WAeq}	N	T _E	K	K _T	
Arbeitsvorgang		[dB(A)]		[h]	[dB]	[dB]	
Allgemeine Arbeiten		100,0	1	8	5	0	95,0
Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)							2,3
Radlader		104,4	1	8	5	0	99,4
Erdarbeiten (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 42)							3,5
Bohrgerät		110,4	1	8	5	0	105,4
Großbohrloch (vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 1)							1,3
						L _{WA,r} =	106,7 dB(A)
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschine						K _I =	1,3 dB(A)
Gesamt-Schallleistungspegel						L _{WA,r,ges} =	108,8 dB(A)

3.2.3 Emissionsparameter für Bauphase 2a und 2b

In den Bauphasen 2a und 2b erfolgen die Rohbauarbeiten. Hierbei ist innerhalb der gesamten Bauphase von einem gleichartigen Emissionsverhalten auszugehen. Die Abstrahlung der Geräusche erfolgt nur jeweils in unterschiedlichen Niveauhöhen. Während Maurerarbeiten (z.B. bei Innenwänden) eine eher untergeordnete Rolle spielen, sind jeweils bei Betonierarbeiten höhere Geräuschemissionen zu erwarten. Bei Baufortschritt in den höheren Geschossen wird andererseits auch zum Teil eine Abschirmung durch bereits errichtete Gebäudeteile zu verzeichnen sein. Bei den Weiteren Berechnungen werden diese Effekte jedoch nicht berücksichtigt und es wird von einer freien Schallausbreitung ausgegangen.

Tabelle 3.2.7 Resultierende Schalleistungspegel der Bauphase 2, Betonierarbeiten

Bauphase 1	Betonierarbeiten						
Beurteilungszeitraum	tags (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr)						
Baumaschine Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	N	T _E [h]	K [dB]	K _T [dB]	L _{WA,r} [dB]	K _I [dB]
Allgemeine Arbeiten Materialanlieferung, Lkw-Bewegungen, Stromaggregat, Motorkompressor, etc. (vgl. HLUG, Heft 247)	100,0	1	8	5	0	95,0	2,3
Transportmischer Mischer in Einsatzfunktion (vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 87)	99,1	2	8	5	0	97,1	0,9
Flaschenrüttler (innenrüttler) Ausgießen von Pfeilern, Betondecke) (vgl. HLUG, Heft 2, Anl. E 20)	106,5	4	2	10	0	102,5	2,5
Betonpumpe DA 3 Erstellung einer Gebäudedecke (vgl. HLUG, Heft 247, Anl. E 32)	103,7	1	8	5	0	98,7	2,9
zzgl. Impulszuschlag der pegelbestimmenden Maschine					L _{WA,r} =	105,2	dB(A)
Gesamt-Schalleistungspegel					K _I =	2,5	dB(A)
					L _{WA,r,ges} =	107,7	dB(A)

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 2023 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen gemäß dem in der TA Lärm verankerten Modell zur Berechnung von Geräuschimmissionen in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714 und VDI 2720. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen werden flächenhafte Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, um die Höhe der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Umfeld der Baustelle zu ermitteln.

Hierzu wird auf ein digitales Geländemodell zurückgegriffen, in dem die Einsatzbereiche der Baumaschinen jeweils als Flächenquellen nachgebildet werden.

4.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ergebnisse werden grafisch in Form von Lärmkarten für eine mittlere Höhe von 5 m dargestellt. Aus den Lärmkarten lässt sich ablesen, in welchen Bereichen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bei den geräuschintensiven Bauphasen überschritten werden.

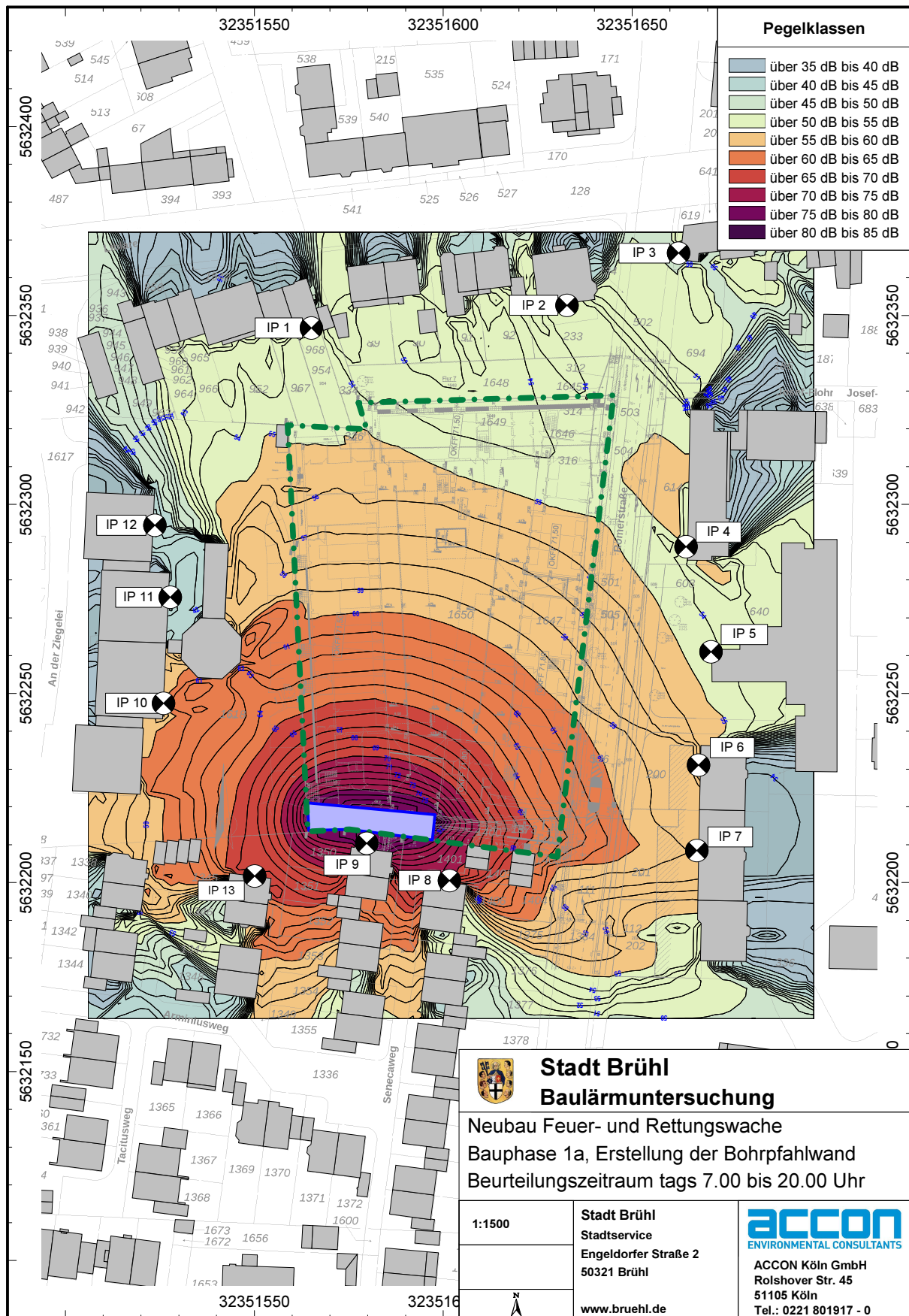


Abb. 4.2.1 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1a, Position 1 Südseite

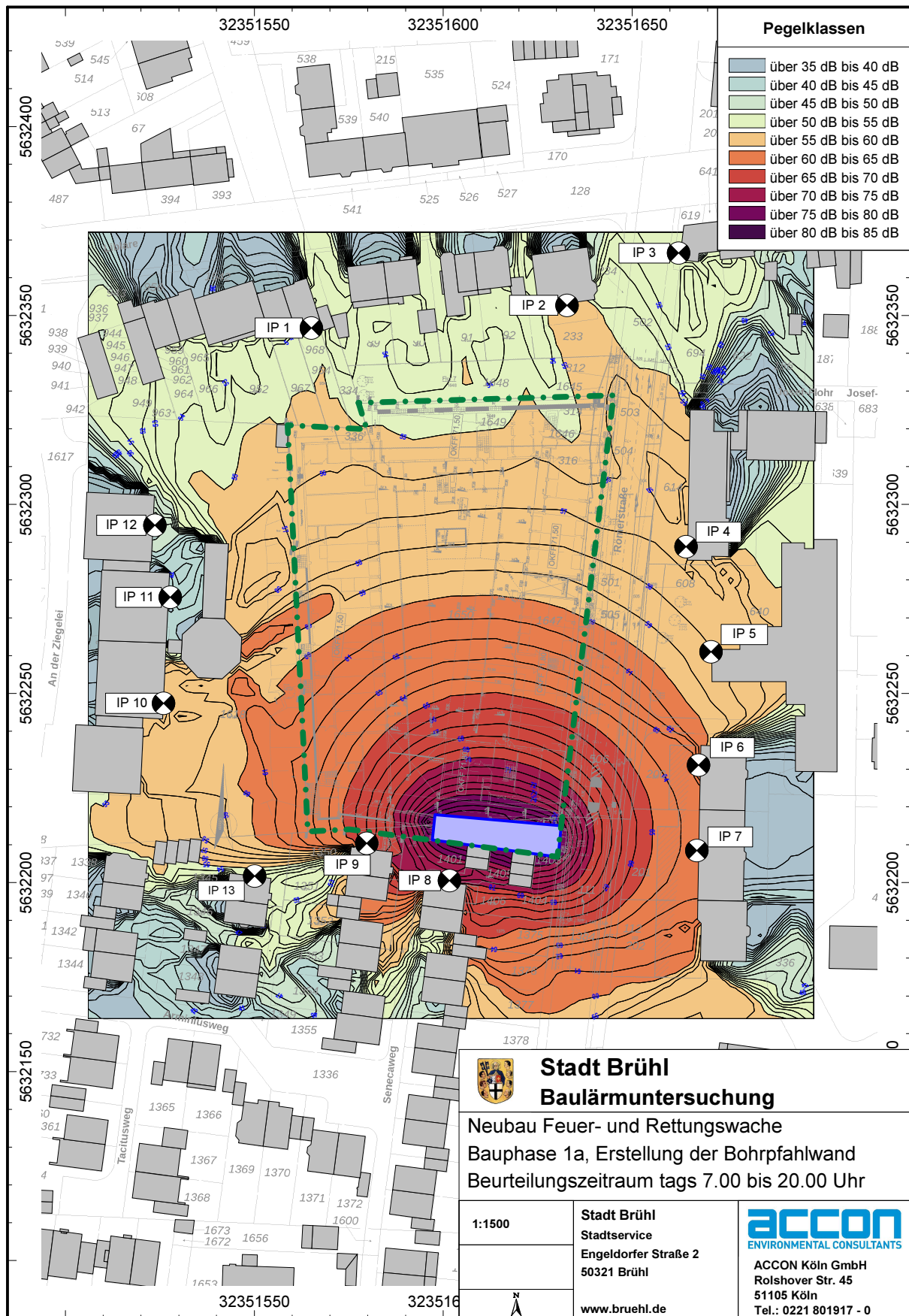


Abb. 4.2.2 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1a, Position 2 Südseite

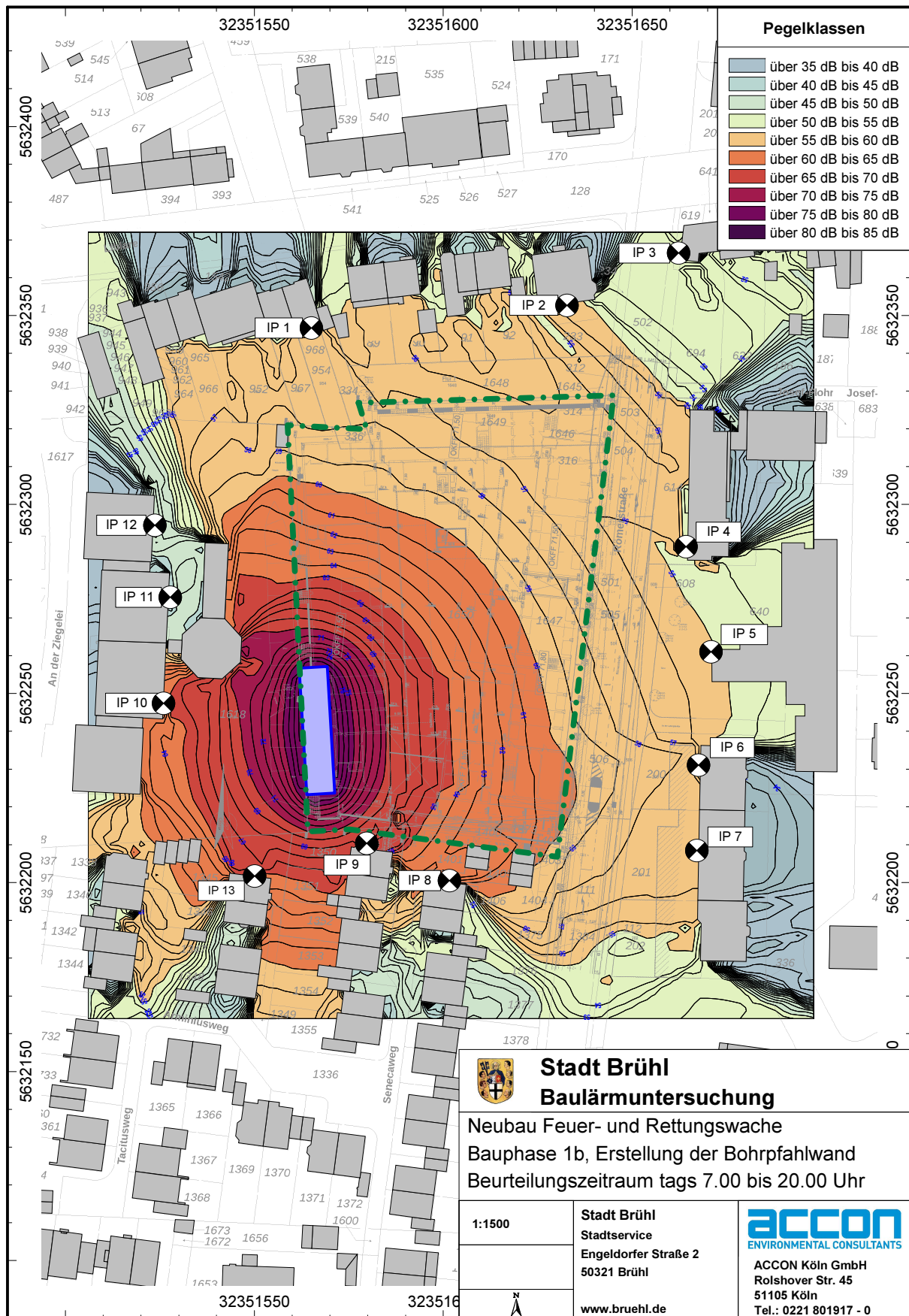


Abb. 4.2.3 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 1 Westseite

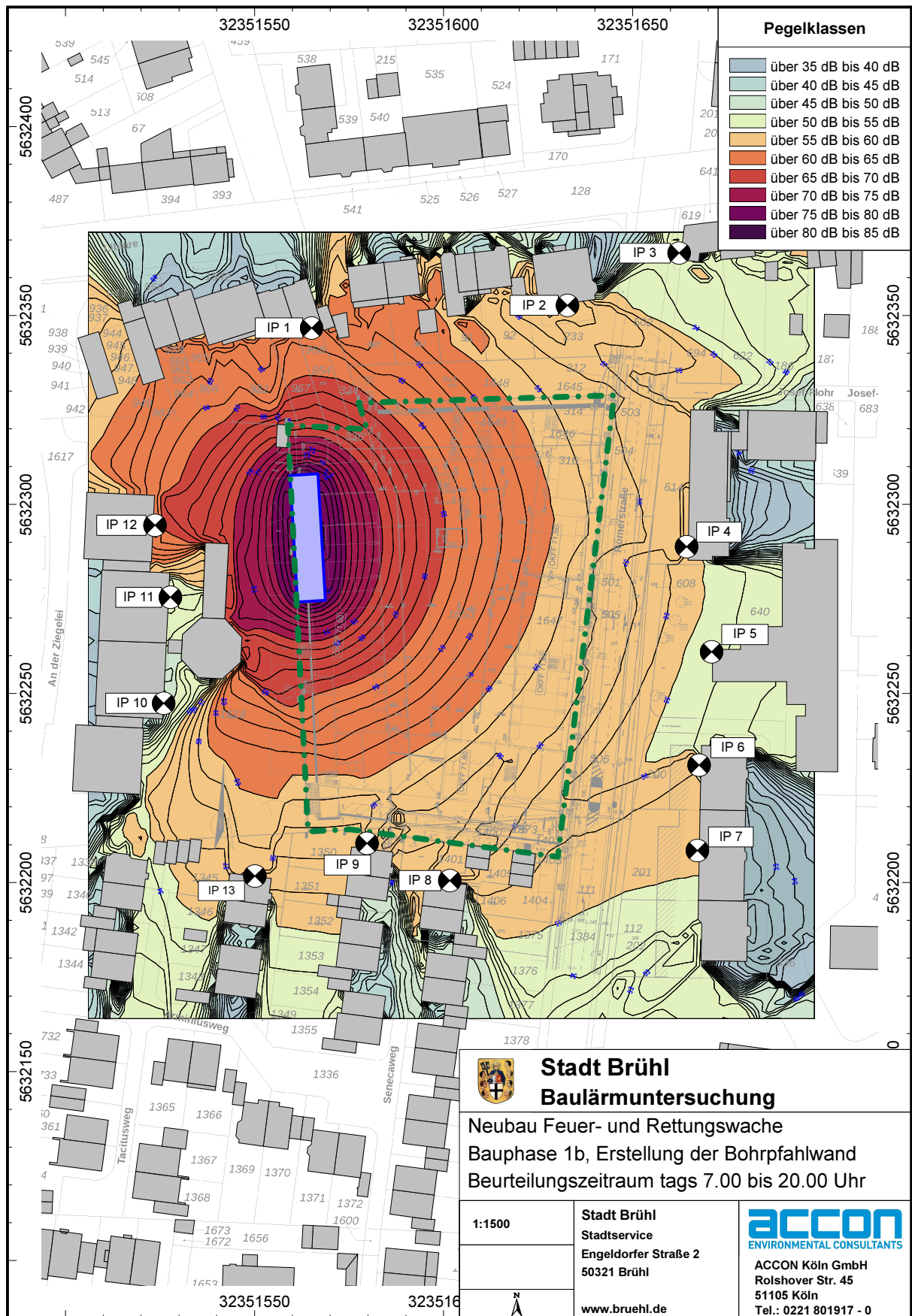


Abb. 4.2.4 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 2 Westseite

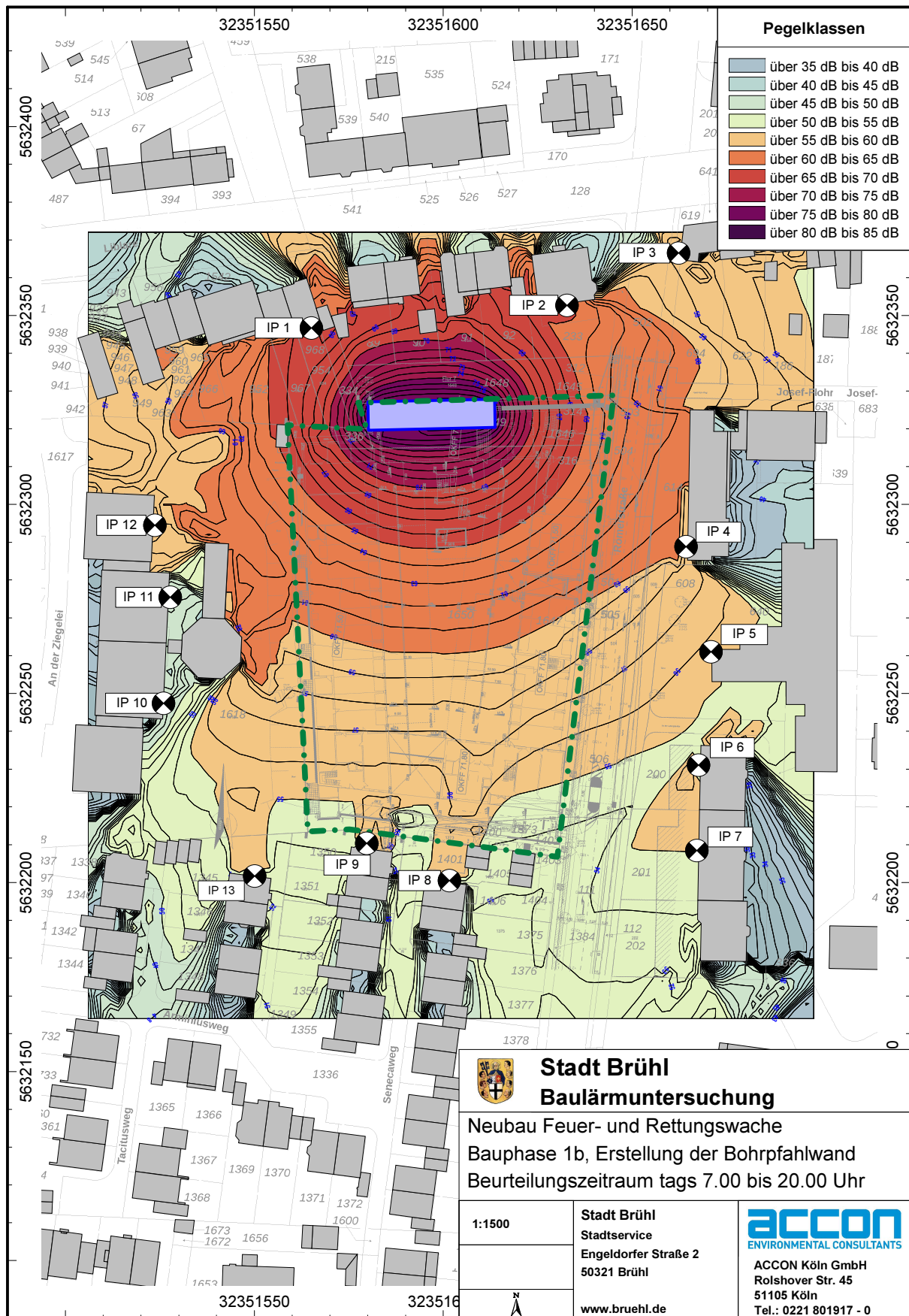


Abb. 4.2.5 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 3 Nordseite

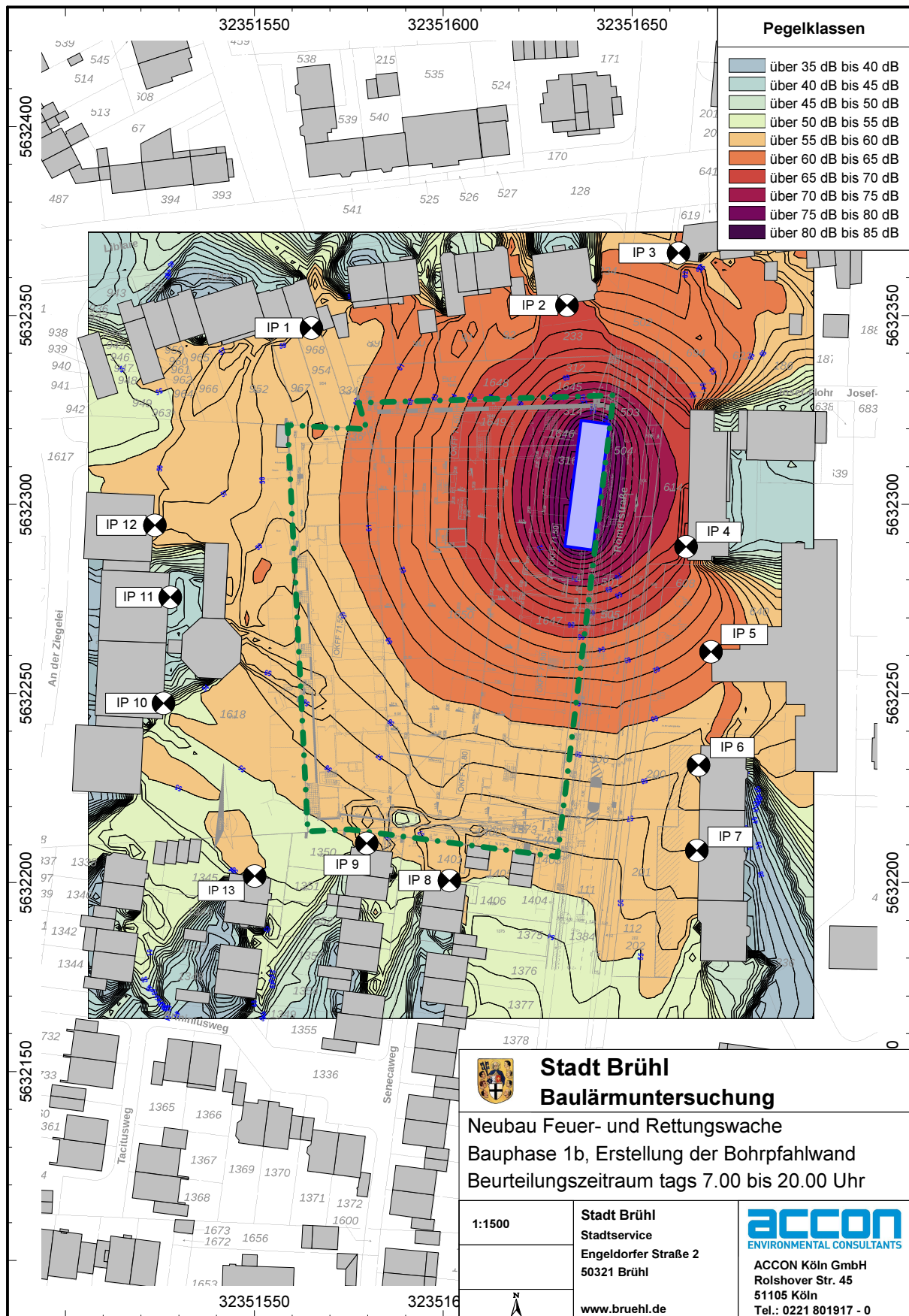


Abb. 4.2.6 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 4 Ostseite

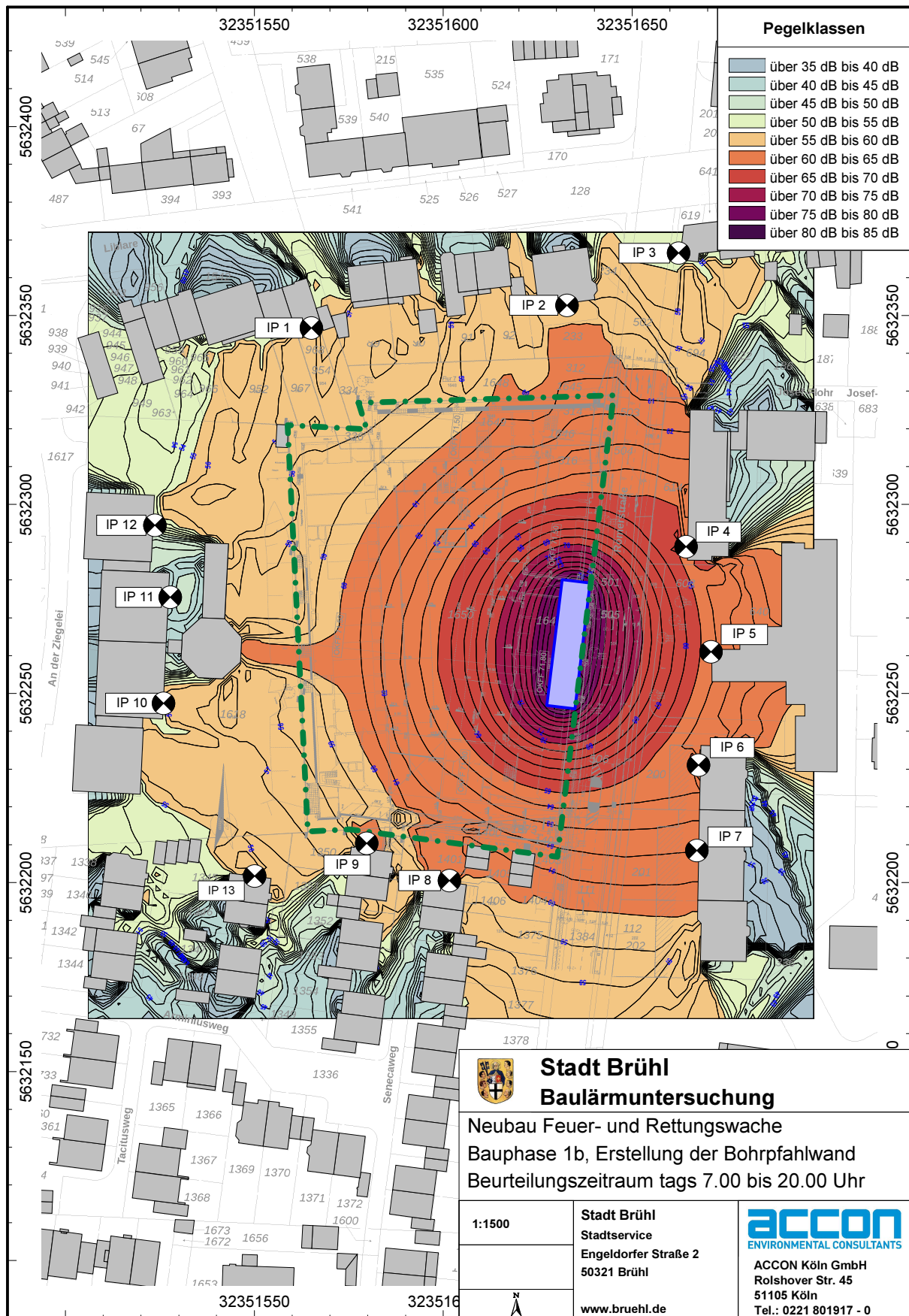


Abb. 4.2.7 Erstellung einer Bohrpfahlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 5 Ostseite

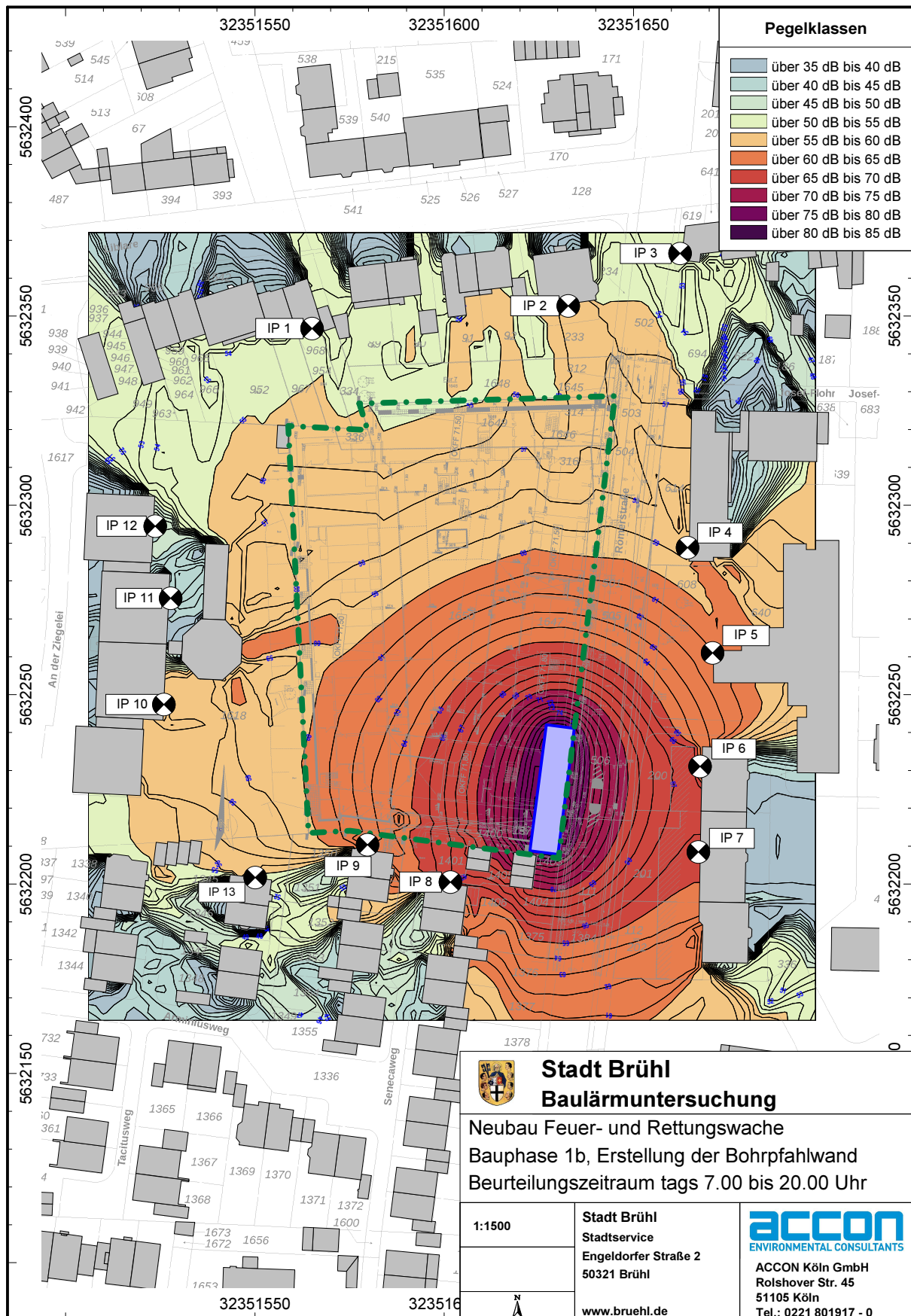


Abb. 4.2.8 Erstellung einer Bohrpfehlwand, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Position 6 Ostseite

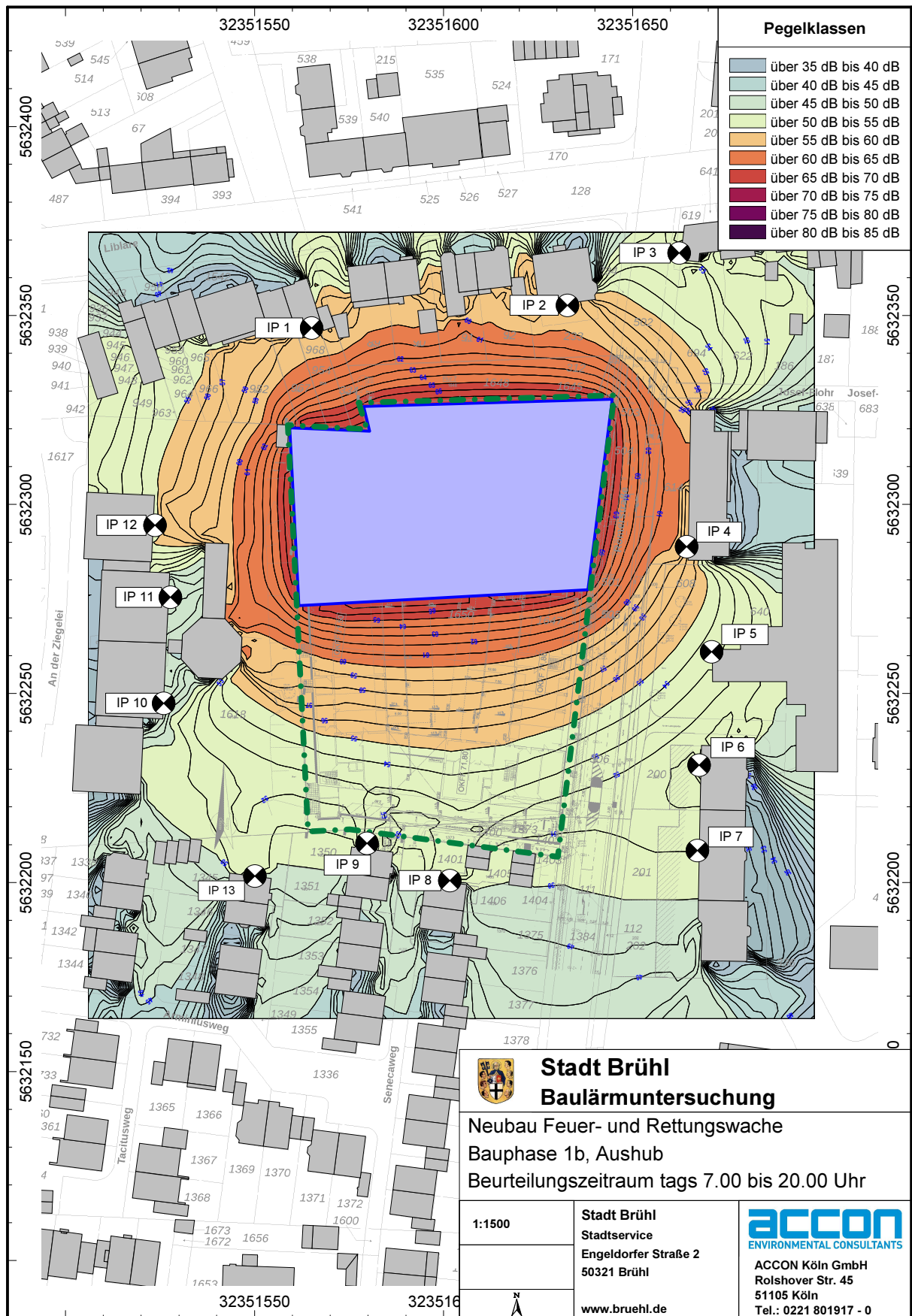


Abb. 4.2.9 Baugrubenaushub, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Arbeiten im nördlichen Teil des Baufeldes

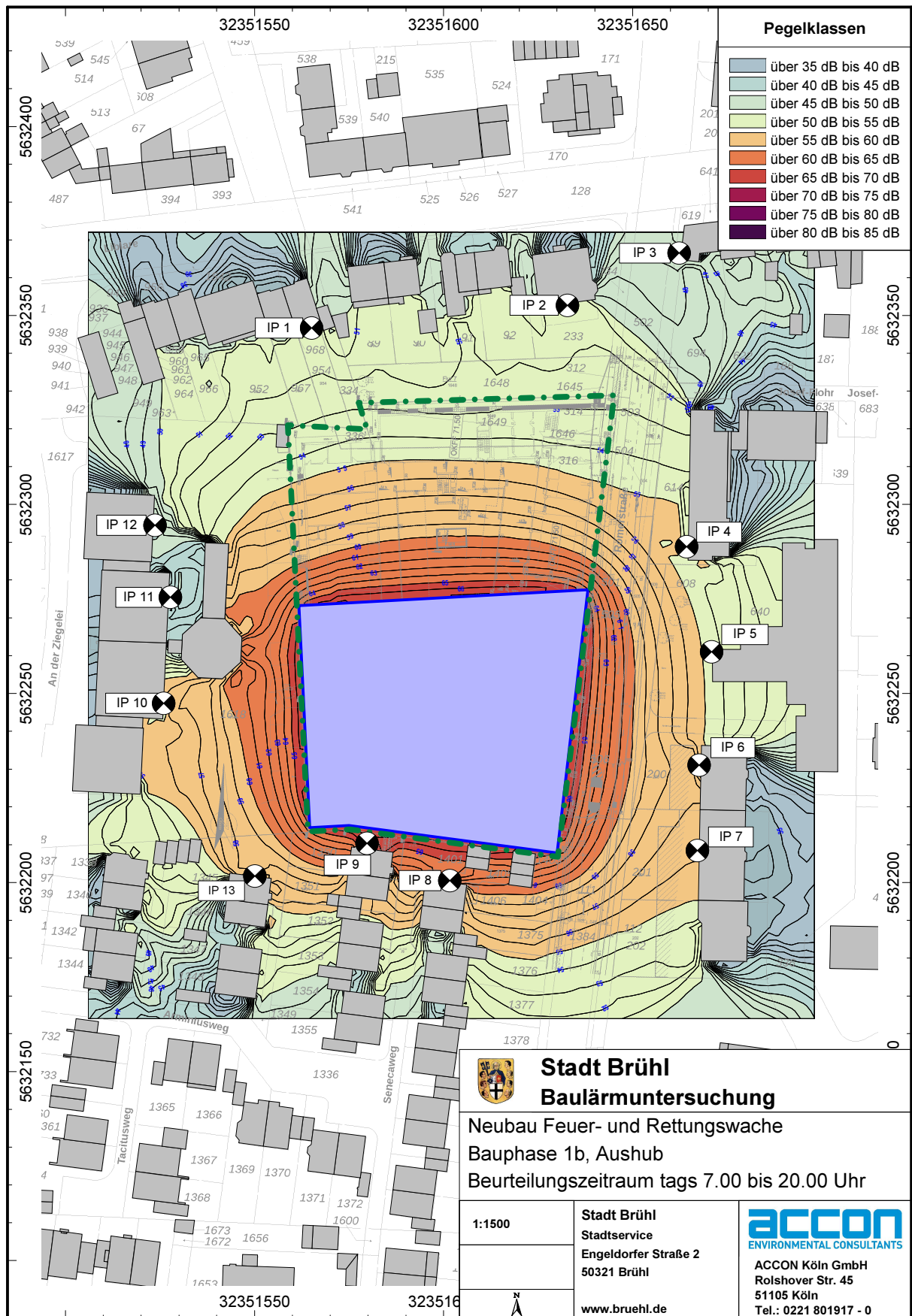


Abb. 4.2.10 Baugrubenaushub, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, Arbeiten im südlichen Teil des Baufeldes

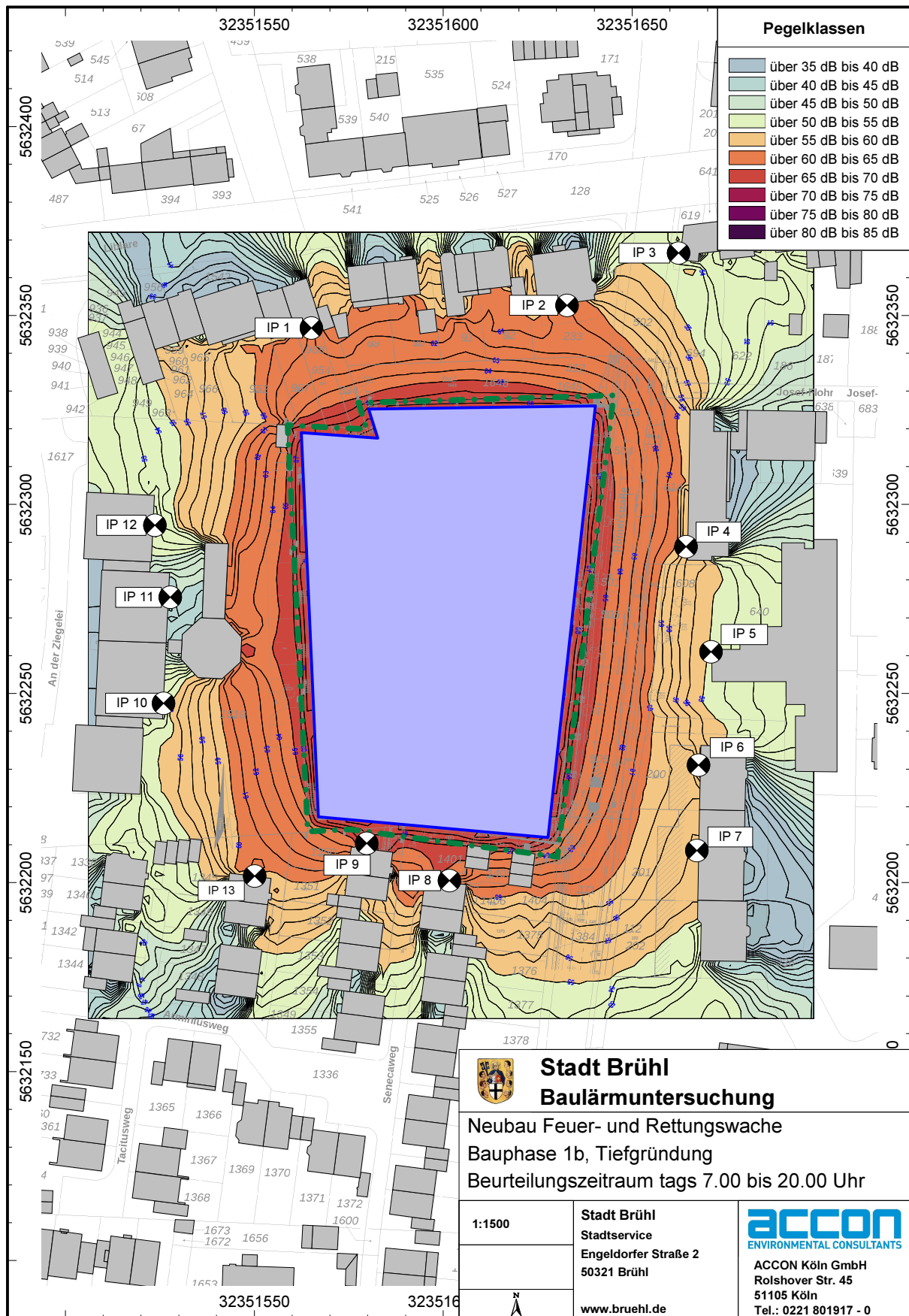


Abb. 4.2.11 Tiefgründung, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 1b, zur Herstellung der Gründungspfähle

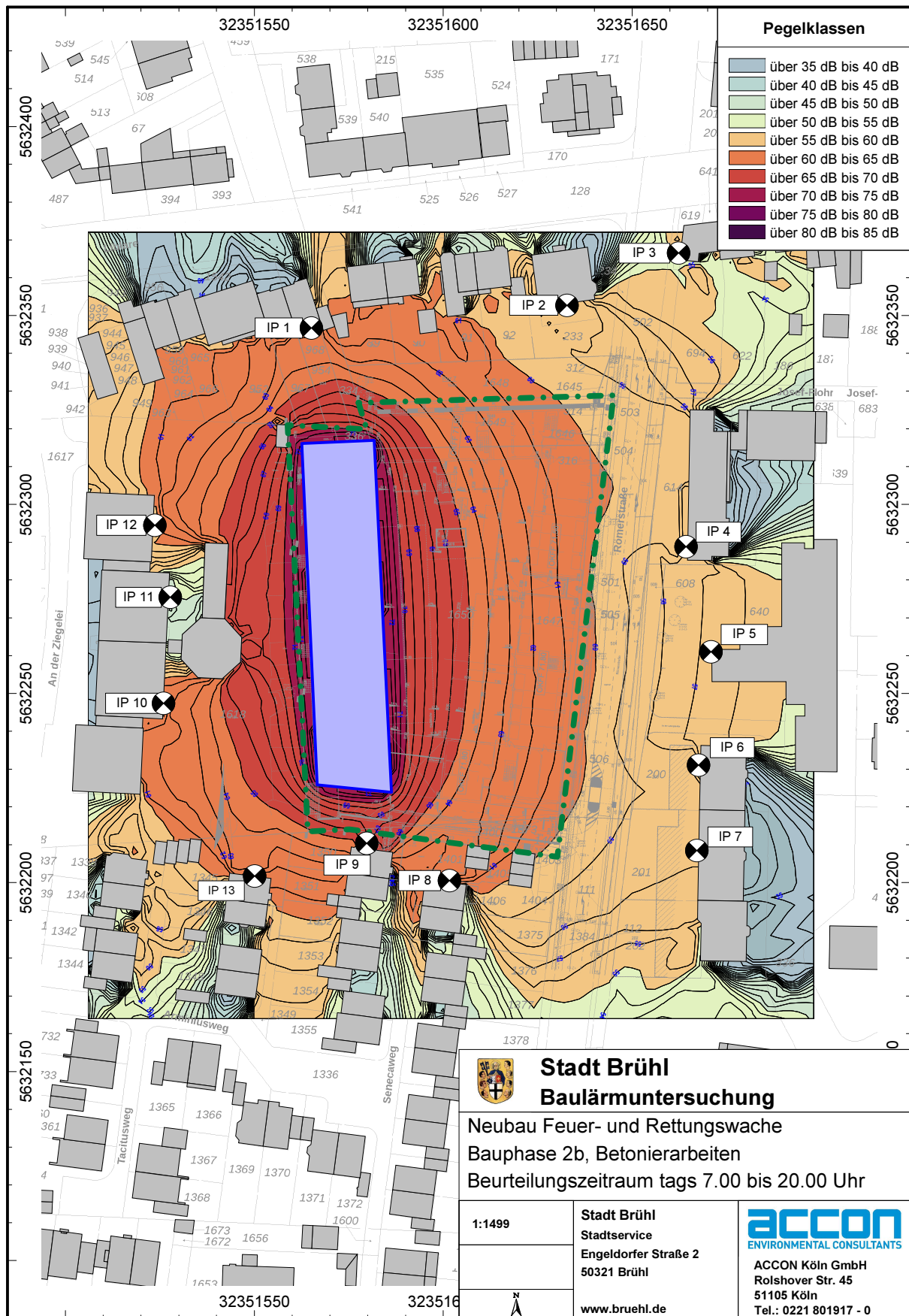


Abb. 4.2.12 Betonierarbeiten Hochbau, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 2b, Bauteil A

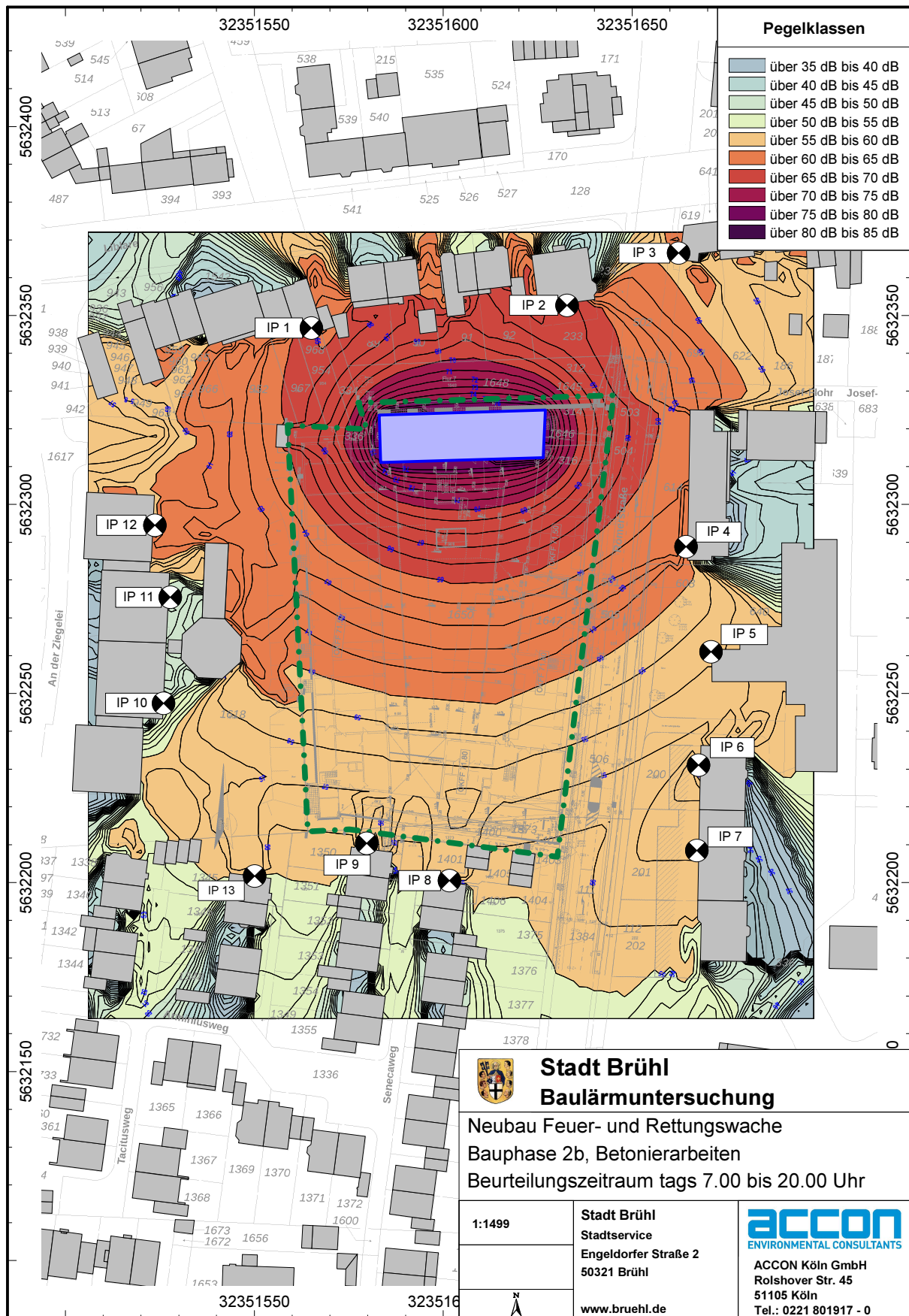


Abb. 4.2.13 Betonierarbeiten Hochbau, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 2b, Bauteil B

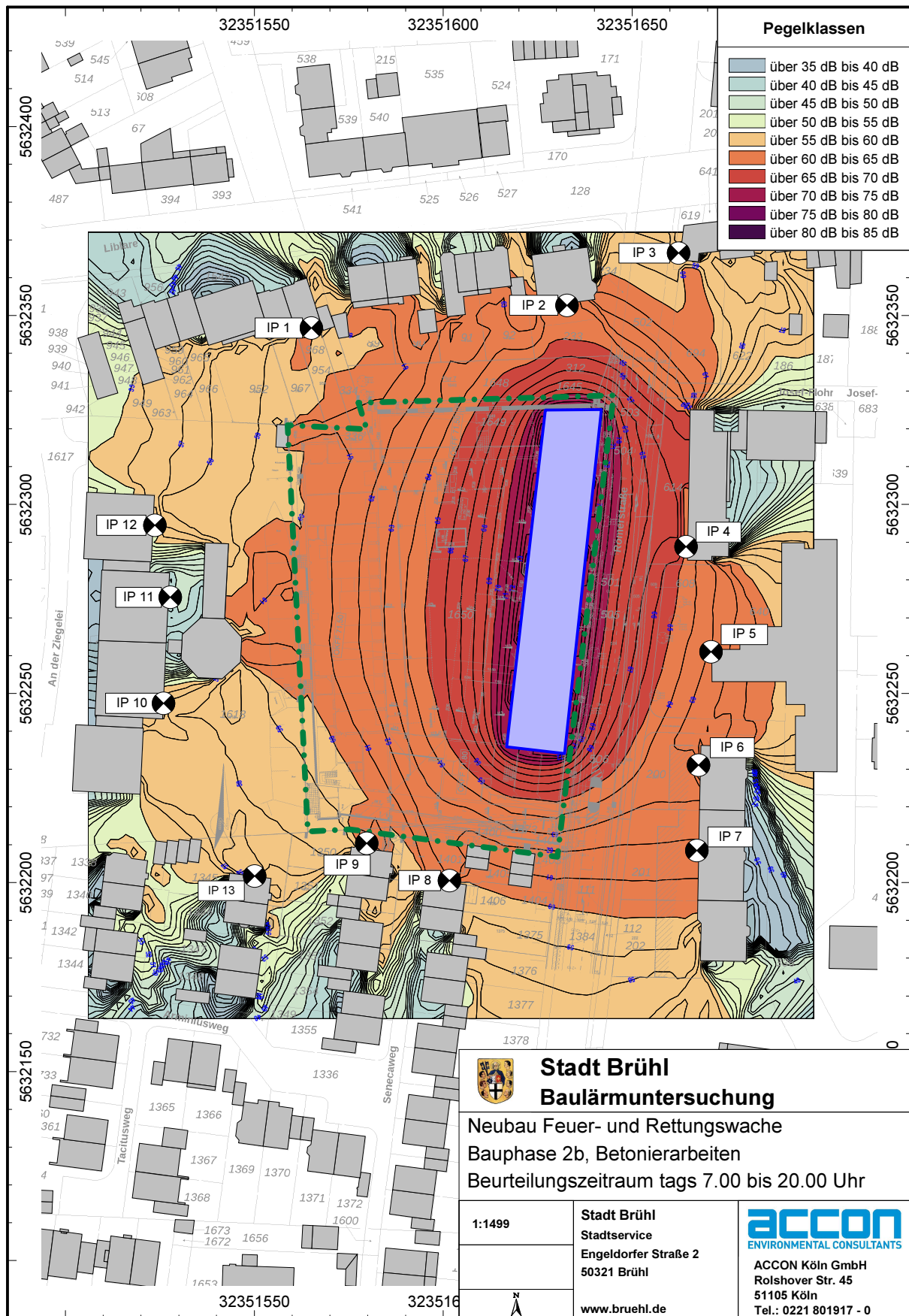


Abb. 4.2.14 Betonierarbeiten Hochbau, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 2b, Bauteil C

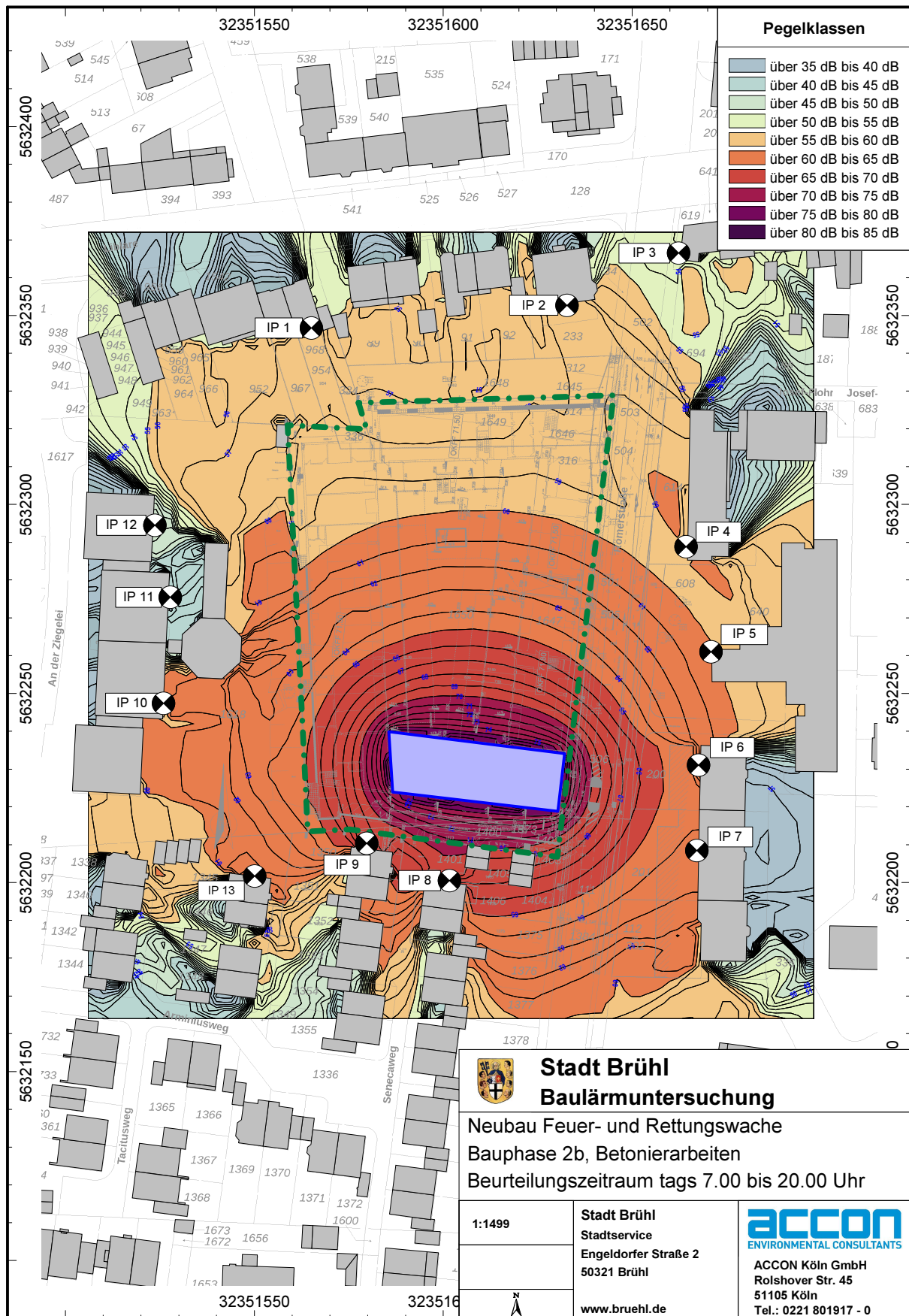


Abb. 4.2.15 Betonierarbeiten Hochbau, Lärmkarte der Baustellengeräusche in Bauphase 2b, Bauteil D

In der folgenden Tabelle 4.2 sind die Ergebnisse der Immissionspunktberechnungen aufgeführt, die zu den einzelnen Abbildungen der flächigen Ausbreitungsberechnungen korrelieren. In der vorletzten Zeile ist der Wert der Vorbelastung durch den Straßenverkehrslärm ausgewiesen.

In der Tabelle sind die Werte gelb hinterlegt, bei denen es sich um Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm handelt. Wenn sowohl der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm als auch der Wert des Beurteilungspegels der Verkehrslärmvorbelastung überschritten ist, ist der ermittelte Baulärm-Beurteilungspegel fett gedruckt.

Aus der Tabelle ist abzulesen, dass an den Immissionspunkten IP 2 bis IP 7 in allen Bauphasen der Baulärm-Beurteilungspegel unter dem Beurteilungspegel der Straßenverkehrsräusche liegt. Gemäß BVerwG Urteil 7 A11.11 kann davon ausgegangen werden, dass an diesen Immissionspunkten durch die Baustellengeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten werden.

Am Immissionspunkt IP 01 werden die höchsten Beurteilungspegel bei der Erstellung der Baugrubensicherung mittels Bohrpfahlwand ermittelt. Hier werden Beurteilungspegel von 64 dB(A) ermittelt. Bei großflächigen Betonierarbeiten (z.B. Deckenerstellung) im Bauteil B werden Beurteilungspegel von 63 dB(A) prognostiziert. Insgesamt kann auf der Grundlage der Logistikkonzeptplanung davon ausgegangen werden, dass Überschreitungen des Immissionsrichtwerts der AVV Baulärm über einen Zeitraum von insgesamt ca. 2,5 bis 3 Monaten während der insgesamt ca. 2 jährigen Bauzeit auftreten werden.

Bei der Baustelleneinrichtung wird der notwendige Bauzaun an der südlichen Grenze zu den Gebäuden am Senecaweg und Arminiusweg derart ausgeführt, dass dieser als Schallschirm wirkt. Die Höhe dieser Maßnahme ist jedoch auf ca. 2,5 m begrenzt, so dass diese naturgemäß nur bei bodennahen Quellen wirken kann sowie bei Geräuschquellen, die sich nahe hinter diesem Schirm befinden. Großgeräte können jedoch nicht wirksam abgeschirmt werden.

Am IP 08 werden bei der Erstellung der Bohrpfahlwand an der südlichen Grenze die höchsten Belastungen mit Beurteilungspegeln von bis zu 71 dB(A) ermittelt. Es ist davon auszugehen, dass Beurteilungspegel in dieser Größenordnung bei der Erstellung der Baugrubensicherung über ca. zwei bis drei Wochen vorliegen werden. Bei den Tiefbauarbeiten sowie der notwendigen Tiefgründung ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) (ca. 6 Wochen). Während der Hochbauarbeiten sind bei großflächigen Betonierarbeiten (z.B. Deckenerstellung) im Bauteil D Beurteilungspegel von 67 dB(A) zu erwarten. Derart hohe Beurteilungspegel sind jedoch nur an Tagen mit durchgängigen Betonier-

tätigkeiten zu erwarten, wenn Fahrmischer und Betonpumpe nicht abgeschirmt werden. Bei fortschreitender Bauhöhe und Aufstellung der Betonpumpe im Innenhof kann eine deutliche Minderung erzielt werden. Es kann abgeschätzt werden, dass an bis zu 10 Tagen während der 2 jährigen Bauzeit bei Hochbauarbeiten Beurteilungspegel in dieser Höhe vorliegen können.

Am IP 09 werden die höchsten Beurteilungspegel bei der Erstellung der Bohrpfahlwand an der südlichen Grenze mit 76 dB(A) ermittelt, da der Arbeitsbereich des Bohrgeräts sehr nah an das Gebäude heranreicht. Es ist davon auszugehen, dass Beurteilungspegel in dieser Größenordnung bei der Erstellung der Baugrubensicherung insgesamt über ca. eine Woche vorliegen werden. Bei den Tiefbauarbeiten sowie der notwendigen Tiefgründung ergeben sich Beurteilungspegel von ca. 66 dB(A) (ca. 6 Wochen). Während der Hochbauarbeiten sind bei großflächigen Betonierarbeiten (z.B. Deckenerstellung) im Bauteil D und im südlichen Teil des Bauteils A Beurteilungspegel von 65 bis 67 dB(A) zu erwarten. Bei fortschreitender Bauhöhe und Aufstellung der Betonpumpe im Innenhof kann auch an diesem Immissionspunkt eine deutliche Minderung erzielt werden. Es kann abgeschätzt werden, dass an bis zu 10 Tagen während der 2 jährigen Bauzeit bei Hochbauarbeiten Beurteilungspegel in dieser Höhe vorliegen können.

Am IP 13 liegen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm grundsätzlich in den gleichen Betriebsphasen vor, wie am IP 9, die Belastungen liegen jedoch aufgrund der größeren Abstände zum Baustellengelände um ca. 3 bis 6 dB(A) niedriger und erreichen Maximalwerte von 66 dB(A). Für diesen Immissionspunkt kann abgeschätzt werden, dass an maximal 40 Tagen während der 2 jährigen Bauzeit Beurteilungspegel oberhalb.

Die Immissionspunkte IP 10, IP 11 und IP 12 repräsentieren Wohnungen im Seniorenzentrum Johannesstift. Bei einem Tages-Immissionsrichtwert für den Baulärm von 45 dB(A) (Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) liegt hier eine Vorbelastung durch den Straßenverkehr von 55 bis 56 dB(A) am Tag vor. Baulärmimmissionen, die diesen Vorbelastungswert überschreiten, treten bei der Erstellung der Bohrpfahlwände zur Baugrubensicherung, bei der Tiefgründung, sowie bei großflächigen Betonierarbeiten (z.B. Deckenerstellung), die über den gesamten Arbeitstag erfolgen auf. Die Maximalwerte erreichen 60 bis 61 dB(A).

Tabelle 4.2.1 Beurteilungspegel in den jeweiligen Bauphasen bei den in den Abbildungen 4.2.1 bis 4.2.15 dargestellten Betriebsphasen

Bezeichnung der Bauphase	Abb.	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06	IP 07	IP 08	IP 09	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Bohrgerät Phase 1a, südlich Pos 1	4.2.1	53,2	53,2	50,9	54,8	55,8	57,2	56,5	68,7	76,3	59,8	53,6	52,0	65,9
Bohrgerät Phase 1a, südlich Pos. 2	4.2.2	53,2	54,5	52,0	57,5	59,3	61,7	61,6	70,5	66,3	56,3	54,0	54,0	52,7
Bohrgerät Phase 1b, westlich Pos. 1	4.2.3	54,2	52,8	50,7	53,3	54,5	54,8	54,6	61,4	66,7	60,9	53,0	53,7	63,8
Bohrgerät Phase 1b, westlich Pos. 2	4.2.4	61,3	55,7	53,2	54,9	54,0	53,5	52,8	55,8	56,9	50,6	57,5	59,7	55,3
Bohrgerät Phase 1b, nördlich Pos. 3	4.2.5	64,4	62,8	57,4	58,1	55,7	54,3	52,9	53,5	50,9	52,7	55,3	58,6	53,3
Bohrgerät Phase 1b, östlich Pos. 4	4.2.6	57,5	63,1	59,3	66,4	61,2	57,7	55,5	54,5	52,1	52,8	54,8	55,1	53,9
Bohrgerät Phase 1b, östlich Pos. 5	4.2.7	55,0	57,9	54,5	64,2	64,3	62,5	59,6	59,1	58,2	54,6	54,9	53,9	54,8
Bohrgerät Phase 1b, östlich Pos. 6	4.2.8	52,7	54,5	51,7	58,5	61,0	63,7	63,2	65,5	61,9	55,4	53,8	54,1	55,0
Aushub Phase 1b, nördlich	4.2.9	56,9	56,9	51,6	57,3	53,4	50,7	48,7	49,2	47,8	50,2	53,7	54,3	49,3
Aushub Phase 1b, südlich	4.2.10	49,3	49,7	46,1	53,8	54,7	55,1	53,8	61,5	64,5	54,1	52,5	51,0	56,2
Tiefengründung Phase 1b	4.2.11	60,6	60,8	57,1	61,7	60,6	59,9	58,7	63,5	65,5	58,8	57,3	58,8	60,3
Betonierarbeiten Bauteil A	4.2.12	60,8	57,2	54,4	57,1	56,8	56,6	55,9	61,1	64,6	60,0	58,1	60,0	61,2
Betonierarbeiten Bauteil B	4.2.13	63,2	63,9	59,3	60,8	58,2	56,4	54,9	55,4	55,9	53,6	57,8	59,6	55,2
Betonierarbeiten Bauteil C	4.2.14	58,1	61,9	58,1	64,7	63,0	61,6	59,4	59,6	58,9	55,3	56,5	56,1	56,1
Betonierarbeiten Bauteil D	4.2.15	55,0	56,7	53,5	58,9	60,2	61,8	61,3	66,9	66,8	58,7	53,2	55,3	60,5
Vorbelastung durch den Straßenverkehr (s. Tab. 2.6.2)	-	57,0	66,2	73,7	67,9	65,3	65,5	65,2	61,5	58,2	55,9	56,2	56,2	54,9
Richtwerte gemäß AVV Baulärm		55	55	55	55	55	55	55	55	55	45	45	45	55

5 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm zu erwarten sind.

Die höchsten Beurteilungspegel wurden für die südlich gelegenen Immissionspunkte IP 08 (71 dB(A)) und IP 09 (76 dB(A)) bei der Errichtung der Bohrpfahlwand an der südlichen Grundstücksgrenze ermittelt. Die Errichtung dieser Wand ist erforderlich, um bestehende Kanäle zu verlegen und die Sicherung der Baugrube zu gewährleisten. Diese Belastungshöhe wird voraussichtlich über einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen vorliegen.

Auch in weiteren Bauphasen werden an diesen Immissionspunkten unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) auftreten können. Auf der Grundlage der Logistikkonzeptplanung ist davon auszugehen, dass Beurteilungspegel des Baulärms, die oberhalb eines Außenlärmpegels von 67 dB(A) liegen - ab dem in Innenräumen die Anhaltswerte der VDI 2719 bei geschlossenen Fenstern überschritten werden - treten nur bei Errichtung der südlichen Bohrpfahlwand an den immissionsorten IP 08 (Senecaweg 13) und IP 09 (Senecaweg 11) auf. Für die Errichtung dieser Bohrpfahlwand ist von einer Bauzeit von ca. 2 Wochen auszugehen.

An den übrigen Immissionsorten werden in der überwiegenden Zeit des Baustellenbetriebs keine Beurteilungspegel ermittelt, die höher liegen als die Verkehrsgeräuschbelastung. Nach dem Urteil des BVerwG 7 A 24.11 vom 10. Juli 2012 ist davon auszugehen, dass die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs einer Baustelle geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten, wenn eine nicht unerhebliche Verkehrsgeräuschvorbelastung vorliegt. Liegen die Beurteilungspegel der Baustellengeräusche unter den Beurteilungspegeln der Vorbelastung ist davon auszugehen, dass keine nachteiligen Wirkungen von ihnen ausgehen.

Sofern noch Überschreitungen der Vorbelastungspegel vorliegen, liegen diese nicht oberhalb eines Beurteilungspegels von 67 dB(A), bei dem zur Tagzeit davon auszugehen ist, dass bei einem geschlossenen Fenster der Schallschutzklasse 2 noch zumutbare Innenraumpegel von 35 dB(A) vorliegen. Der erforderliche Luftaustausch kann am Tage durch Stoßlüften sichergestellt werden.

6 Schallschutzmaßnahmen

Bei Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm soll in Anlehnung an Nr. 4.1 der AVV Baulärm die Umsetzung von Maßnahmen zur Minderung von Baulärm geprüft werden.

Die im Abschnitt 2.5 dieses Gutachtens aufgeführten Zumutbarkeitsschwellen für Baulärm, die aus der Analogiebetrachtung zu verträglichen Innenraumpegeln gemäß der 24. BImSchV hergeleitet wurden, werden nur an den Immissionspunkten IP 08 und IP 09 für einen Zeitraum von weniger als zwei Wochen überschritten.

Da die AVV Baulärm die Grundlage zur Beurteilung der Geräuschemissionen von Baulärm ist, werden im Folgenden Lärminderungsmaßnahmen erarbeitet und geprüft.

6.1 Schallschirme

Zur Vermeidung der Richtwertüberschreitungen bzw. zur Minderung der Geräuschemissionen aus den geplanten Bauarbeiten sind in erster Linie aktive Schallschutzmaßnahmen in Betracht zu ziehen. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen an den Baumaschinen selbst oder in Form von Abschirmungen, die den Lärm auf dem Ausbreitungsweg mindern.

Bei einer Umsetzung einer wirksamen Abschirmung der Arbeitsbereiche wird die höchste Minderung erzielt, wenn die Sichtverbindung zwischen den eingesetzten Maschinen (der Lärmquelle) und dem Immissionsort unterbrochen ist. Dies kann z.B. durch mobile Schallschutzwände realisiert werden.

Aufgrund von Beugungseffekten, die sich bei den vorliegenden Abständen der Arbeitsbereiche zu den angrenzenden Wohngebieten ergeben, sind durch mobile Schallschirme jedoch keine Pegelminderungen zu erwarten, die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte an den Wohnraumfenstern führen können, da die mobilen Schallschirme in der Höhe beschränkt sind. Es wäre lediglich eine Minderung der Geräuschemissionen zu erzielen.

An der südlichen Grenze des Baugrundstückes soll der Bauzaun nicht als Zaunanlage, sondern mit schalltechnisch abschirmenden Bauteilen errichtet werden, die ein Mindest-Schalldämm-Maß von $R = 20$ dB aufweisen. Durch diese Maßnahme kann sichergestellt

werden, dass in den Außenwohnbereichen (Gärten, Terrassen) geringere Beurteilungspegel auftreten werden, wenn die Baustellengeräusche von Baumaschinen und Arbeitsgeräten ausgehen, die durch diese Maßnahme abgeschirmt werden.

6.2 Lärmarme Bauverfahren und Baumaschinen

Dem Minimierungsgebot in § 22 (1) BImSchG zufolge sind grundsätzlich geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der Lärminderungstechnik zu wählen, soweit dies unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zumutbar ist. Der Vorhabenträger hat die für die Bauausführung beauftragten Firmen hierzu vertraglich zu verpflichten.

Neben dem Einsatz von Maschinen, die dem derzeitigen Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, sollte darauf geachtet werden, dass Baumaschinen in Zeiträumen, in denen sie nicht im Einsatz sind, abgeschaltet werden, um unnötige Leerlaufgeräusche zu vermeiden.

6.3 Beschränkung von Betriebszeiten

Nach Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm kann von einer Stilllegung von Baumaschinen trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Die Bautätigkeiten werden im vorliegenden Fall nur tags durchgeführt. Es wurde eine maximale Einsatzzeit der einzelnen Baumaschinen von acht Stunden berücksichtigt. Gemäß AVV Baulärm kann durch eine Beschränkung der Betriebszeiten auf eine maximale Betriebsdauer der Maschinen von 2,5 Stunden eine Minderung um 5 dB(A) erzielt werden. Dies würde jedoch bedeuten, dass sich die gesamte Bauzeit verlängern würde und somit auch die Geräuschbelastung sich zeitlich länger auf die Anwohner auswirkt.

6.4 Information von Betroffenen

Da eine Konfliktvermeidung im vorliegenden Fall mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten technischer Maßnahmen nicht möglich ist, sind weitergehende organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Betroffenheit der Anwohner erforderlich.

Hierzu zählt insbesondere eine ausführliche Information der vom Baulärm betroffenen Anwohner über Art und Dauer der Baumaßnahmen sowie den Umfang der zu erwartenden Beeinträchtigungen. Durch eine sachgerechte Darstellung der, während der Baumaßnahme auftretenden Belastungen, kann den Betroffenen die Möglichkeit gegeben werden, sich mit ihrer persönlichen Planung für den Tagesablauf auf die besondere Situation einzustellen.

Über die Bauzeit hinweg sollte neben der Information (Bürgergespräch, Wurfsendungen, Mitteilung über die örtliche Presse) des Bürgers diesem auch die Möglichkeit einer direkten Kontaktaufnahme mit einem Verantwortlichen des Baustellenbetriebes gegeben werden (z.B. Telefonkontakt, E-Mailadresse).

6.5 Passive Schallschutzmaßnahmen

Passiver Schallschutz, der zu einer Minderung der Immissionen innerhalb von Gebäuden führt, umfasst den Austausch vorhandener Fenster mit einer besseren Schalldämmung.

Im vorliegenden Fall sind solche Maßnahmen als nicht verhältnismäßig anzusehen, da es sich um temporäre Einwirkungen durch die Baustelle handelt.

Arbeiten im Nachtzeitraum sind nicht vorgesehen.

7 Zusammenfassung

Für den geplanten Bau der Feuer- und Rettungswache Brühl wurde eine schalltechnische Untersuchung zum Baulärm erarbeitet. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Geräuschimmissionen, die durch den Einsatz bzw. Betrieb der Baumaschinen, Baufahrzeuge und Anlagen in den Bauphasen, in denen die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind, ermittelt und beurteilt.

Bei der Baustelleneinrichtung wird der notwendige Bauzaun an der südlichen Grenze zu den Gebäuden am Senecaweg und Arminiusweg derart ausgeführt, dass dieser als Schallschirm wirkt. Die Höhe dieser Maßnahme ist jedoch auf ca. 2,5 m begrenzt, so dass diese naturgemäß nur bei bodennahen Quellen wirken kann sowie bei Geräuschquellen, die sich nahe hinter diesem Schirm befinden. Großgeräte können jedoch nicht wirksam abgeschirmt werden.

Abschirmmaßnahmen, die eine Pegelminderung von 5 dB(A) an den Immissionspunkten erreichen, müssten eine Mindesthöhe von 8 m aufweisen. Aufgrund der auftretenden Windlasten müssten für derart hohe Wände aufwendige Fundamente geschaffen werden, so dass die Errichtung der Wände mit erheblichen Geräuschemissionen verbunden ist. Zudem fehlt der notwendige Platz für eine Errichtung von Schallschutzmaßnahmen.

Trotz dieser Abschirmmaßnahme werden bei der Errichtung der Bohrpfahlwand an der südlichen Grundstücksgrenze die höchsten Beurteilungspegel an den südlich gelegenen Immissionspunkten IP 08 (71 dB(A)) und IP 09 (76 dB(A)) ermittelt. Die Errichtung dieser Wand ist erforderlich, um bestehende Kanäle zu verlegen und die Sicherung der Baugrube zu gewährleisten. Diese Belastungshöhe wird voraussichtlich über einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen vorliegen.

Auch in weiteren Bauphasen werden an diesen Immissionspunkten unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) auftreten können. Auf der Grundlage der Logistikkonzeptplanung ist davon auszugehen, dass Beurteilungspegel des Baulärms, die oberhalb eines Außenlärmpegels von 67 dB(A) liegen - ab dem in Innenräumen die Anhaltswerte der VDI 2719 bei geschlossenen Fenstern überschritten werden - treten nur bei Errichtung der südlichen Bohrpfahlwand an den immissionsorten IP 08 (Senecaweg 13) und IP 09 (Senecaweg 11) auf. Für die Errichtung dieser Bohrpfahlwand ist von einer Bauzeit von ca. 2 Wochen auszugehen.

An den übrigen Immissionsorten werden in der überwiegenden Zeit des Baustellenbetriebs keine Beurteilungspegel ermittelt, die höher liegen als die Verkehrsgeräuschbelas-

tung. Nach dem Urteil des BVerwG 7 A 24.11 vom 10. Juli 2012 ist davon auszugehen, dass die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs einer Baustelle geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten, wenn eine nicht unerhebliche Verkehrsgeräuschvorbelastung vorliegt. Liegen die Beurteilungspegel der Baustellengeräusche unter den Beurteilungspegeln der Vorbelastung ist davon auszugehen, dass keine nachteiligen Wirkungen von ihnen ausgehen.

Sofern noch Überschreitungen der Vorbelastungspegel vorliegen, liegen diese nicht oberhalb eines Beurteilungspegels von 67 dB(A), bei dem zur Tagzeit davon auszugehen ist, dass bei einem geschlossenen Fenster der Schallschutzklasse 2 noch zumutbare Innenraumpegel von 35 dB(A) vorliegen. Der erforderliche Luftaustausch kann am Tage durch Stoßlüften sichergestellt werden.

Maßnahmen, die den Bauablauf nicht verzögern bzw. die Bauzeit nicht unnötig verlängern, führen jedoch nicht dazu, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können. Es können rechnerisch maximal um 5 dB(A) niedriger ausfallen, wenn die Einsatzzeit der Baumaschinen um 75 % reduziert wird.

Nach Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm kann von einer Stilllegung von Baumaschinen trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Köln, den 14.09.2023

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

ACCON Köln GmbH

Rolshover Str. 45
51105 Köln

Tel.: 0221 / 801917-0
www.accon.de