

Schalltechnische Untersuchung

zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 54/20
Wohn- und Caravanstellplatz „An der Uecker“,
17309 Pasewalk

Auftraggeber: **Stadt Pasewalk**
SB Stadt- und Gemeindeentwicklung, FB Bau
Haußmannstraße 85
17309 Pasewalk

Auftragnehmer: INROS LACKNER SE
Bismarckstraße 91
10625 Berlin

Bericht Nummer: 20220429_2022-0103

Erstellungsdatum: 29.04.2022

Bearbeiter: B. Sc. Flavio-Philippe Neves
Flavio-Philippe.Neves@inros-lackner.de
+49 30 315730-452

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	4
1. AUFGABENSTELLUNG.....	5
2. SCHALLSCHUTZ IM STÄDTEBAU	7
3. ANGABEN ZUM BERECHNUNGSMODELL UND ZU GEWÄHLTEN MODELLIERUNGSANSÄTZEN	9
4. GEWERBELÄRM	10
4.1 ALLGEMEINES	10
4.2 BESCHREIBUNG DER EMISSIONSANSÄTZE	11
4.2.1 Lkw-Geräusche	11
4.2.2 Pkw-Geräusche.....	13
4.2.3 Parkplätze.....	13
4.2.4 Schallabstrahlung über die Gebäudehülle.....	14
4.3 DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER ERMITTELTEN ERGEBNISSE	15
4.3.1 Abwägung	15
5. SCHIENENVERKEHRSLÄRM.....	16
5.1 EINGANGSDATEN	16
5.2 EMISSIONSANSÄTZE	16
5.3 DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER ERMITTELTEN ERGEBNISSE	16
5.3.1 Diskussion von Schallminderungsmaßnahmen	17
5.3.2 Abwägung	17
6. QUALITÄT DER PROGNOSE	18
ANHANG A – ÜBERSICHT EMITTENTEN.....	19
ANHANG B – GRAFISCHE DARSTELLUNG DER EMISSIONSQUELLEN	21
ANHANG C – RASTERLÄRMKARTEN GEWERBELÄRM	23
ANHANG D – RASTERLÄRMKARTEN SCHIENENVERKEHRSLÄRM	25
ANHANG E – ÜBERSICHT VERWENDETER GESETZE, NORMEN, RICHTLINIEN, LITERATUR.....	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Planzeichnung (Lage- und Höhenplan) des geplanten Bebauungsplangebietes Nr. 54/20 Wohn- und Caravanstellplatz „An der Uecker“, Stand Februar 2021	5
Abbildung 2: Übersichtslageplan	10
Abbildung 3: Illustration der erforderlichen baulichen Schallminderungsmaßnahmen	17

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005, Bbl. 1</i>	7
<i>Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)</i>	8
<i>Tabelle 3: längenbezogener Grundschnalleistungspegel Fahren von Lastkraftwagen > 3,5t (Lkw2)</i>	12
<i>Tabelle 4: längenbezogener Grundschnalleistungspegel Fahren von Kraftfahrzeugen ≤3,5t</i>	13
<i>Tabelle 5: Berechnungsparameter und Schallemissionen des Parkplatzes</i>	13
<i>Tabelle 6: Schienenbelegungsdaten, IST=Prognose 2030</i>	16
<i>Tabelle 7: Geschätzte Unsicherheit für Prognoseverfahren nach DIN 9613-2</i>	18
<i>Tabelle 8: Legende – Gewerbeschallquellen</i>	19

Verwendete vorhabenbezogene Unterlagen

- Lageplan-Datei: *Pasewalk-Carvanstellplatz-Lageplan*, Planstand 22.03.2022, Tiefbauprojekt Planungs- und Ingenieurbüro GmbH
- Höhenpunkte Lageplan-Datei: *367-2021 LHP*, Planstand 14.01.2022, Vermessungsbüro Zeise
- Verkehrszahlen der Strecke 6327, Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn
- Satzung des Bebauungsplans „*Wohnmobil- und Caravanstellplatz – An der Uecker*“, der Stadt Pasewalk

Zusammenfassung

Die Stadt Pasewalk führt derzeit das Bauleitplanverfahren Nr. 54/20 Wohn- und Caravanstellplatz „An der Uecker“ für das Gebiet nördlich des Altstadtkerns durch.

Der aufzustellende Bebauungsplan stellt die planungsrechtliche Grundlage für die Einrichtung eines Campingplatzes dar. Als Art der baulichen Nutzung wird ein Sondergebiet Erholung mit der Zweckbestimmung Campingplatzgebiet gemäß § 10 Abs. 5 BauNVO festgesetzt.

Die Inros Lackner SE wurde mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt. Um die Erholungsqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschmissionen aus Schienenverkehrs- und Gewerbelärm zu ermitteln und auf der Grundlage der Norm DIN 18005 zu beurteilen. Im Falle unzulässig hoher Geräuscheinwirkungen sind Schallminderungsmaßnahmen zu erarbeiten.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die mit der Eigenart des geplanten Baugebietes (SO Campingplatzgebiet) verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen im Plangebiet überwiegend erfüllt wird.

Gewerbliche Anlagen im Sinne der TA Lärm haben aus schalltechnischer Sicht keinen relevanten Einfluss auf das Plangebiet. Die tatsächliche Nutzung des südlich benachbarten Grundstücks und deren rechtliche Grundlage müssen geprüft werden.

Schienenverkehrslärm der Strecke 6327 erzeugt zur Tages- und Nachtzeit mit der geplanten Nutzung nicht verträgliche Beurteilungspegel im östlichen Bereich des Plangebietes. Hier wird die Errichtung einer Schallschutzwand mit einer Mindesthöhe von 2 m über GOK (mittlere Geländehöhe +10,2 m, Oberkante Schallschutzwand mittlere Höhe +12,2 m) und einer Länge von 105 m am östlichen Rand des Plangebietes empfohlen.

Für den Inhalt verantwortlich:

i.V. Dipl.-Ing. Susann Helbig
Fachbereichsleitung

i.A. B. Sc. Flavio-Philippe Neves
Projektbearbeitung

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Pasewalk führt derzeit im Bereich Gemarkung Pasewalk, Flur 28, Flurstücke 68 (teilweise), 71 und 73/3 (teilweise) das Bauleitplanverfahren Nr. 54/20 Wohn- und Caravanstellplatz „An der Uecker“ für das Gebiet nördlich des Altstadtkerns durch (Abb. 1).

Der aufzustellende Bebauungsplan stellt die planungsrechtliche Grundlage für die Einrichtung eines Campingplatzes dar. Als Art der baulichen Nutzung wird ein Sondergebiet Erholung mit der Zweckbestimmung Campingplatzgebiet gemäß § 10 Abs. 5 BauNVO festgesetzt.

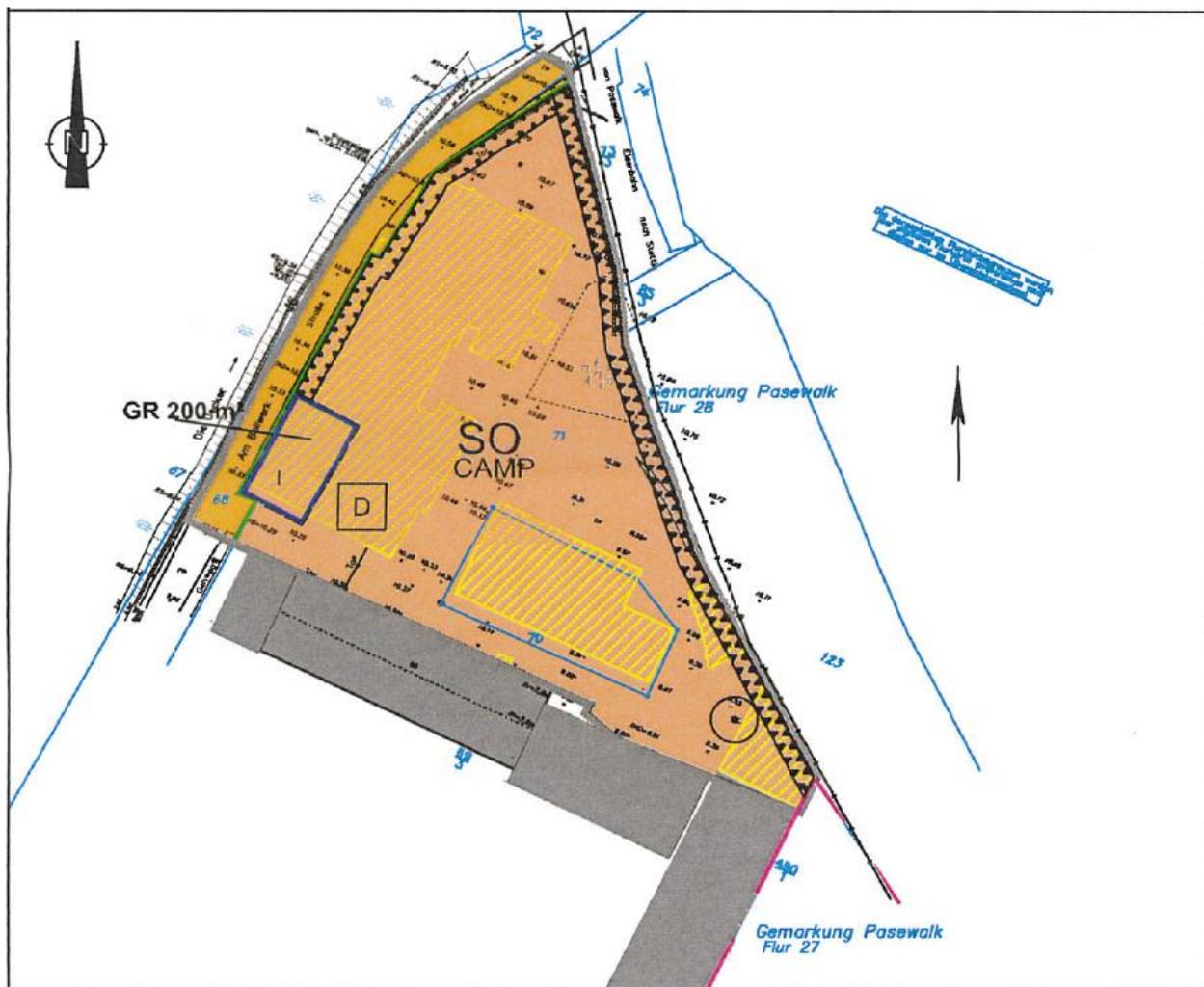


Abbildung 1: Planzeichnung (Lage- und Höhenplan) des geplanten Bauungsplangebietes Nr. 54/20 Wohn- und Caravanstellplatz „An der Uecker“, Stand Februar 2021

Vorgesehen sind maximal 20 Standplätze für Wohnfahrzeuge und Wohnanhänger einschließlich des dazugehörigen Stellplatzes für Pkw. Weiterhin zulässig ist die Errichtung eines Sanitärgebäudes mit Wascheinrichtungen, Geschirrspül- und Wäschespüleinrichtungen sowie Toilettenanlagen. Neben Fahr- und Parkbewegungen von Fahrzeugen der Campingplatznutzer finden im Plangebiet Fahrten und Ladevorgänge von Entsorgungsfahrzeugen statt.



Im Umfeld des geplanten Campingplatzes befinden sich vereinzelte gewerbliche Nutzungen sowie die Bahnlinie 6327 Strasburg – Grambow. Details finden sich in den Abschnitten 4 und 5 dieser Untersuchung.

Um die Erholungsqualität innerhalb des Plangebietes sicherzustellen, sind die von der Bahnlinie sowie von den Gewerbebetrieben auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen zu ermitteln und zu bewerten. Kriterien zur Ermittlung der Geräuschemissionen und zur Beurteilung, ob die mit der Eigenart des geplanten Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen erfüllt ist, sind in der Norm DIN 18005 definiert.

2. Schallschutz im Städtebau

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18005-1. Im Beiblatt 1 zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung bzw. Unterschreitung anzustreben ist, um die mit der Eigenart des Plangebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen durch Gewerbe-, Verkehrs-, Sport- und Freizeitlärm zu erfüllen (Tab. 1).

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005, Bbl. 1

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	Tag 06:00 – 22:00 Uhr	Nacht 22:00 – 06:00 Uhr*	
	Gewerbe-, Ver- kehrs-, Sport- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm
Sonstige schutzbedürftige Sondergebiete, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65
Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55	50
Dorf- und Mischgebiete	60	50	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	40
Reine Wohngebiete, Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35

Die Beurteilungspegel der Geräusche unterschiedlicher Arten (Gewerbe-, Verkehrs-, Sport- und Freizeitlärm) sind nach den jeweils zugrunde liegenden Vorschriften zu ermitteln und jeweils für sich mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sollten bereits auf dem Rand der Baufläche oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder Flächen sonstiger Nutzung sichergestellt sein.

Der Schutzanspruch orientiert sich an den in der Bauleitplanung festgesetzten Gebietsnutzungen gemäß Baunutzungsverordnung (BauNVO). Vorhandene Bebauung ohne in der Bauleitplanung festgesetzte Gebietsausweisung wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung berücksichtigt.

Zur Beurteilung ist tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (16 Stunden) und nachts der Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (8 Stunden) anzuwenden. Für nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen sowie Sport- und Freizeitanlagen ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005-1, Bbl. 1, können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe, für die im betroffenen Gebiet zumutbare Geräuschbelastung herangezogen werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach DIN 18005-1, Bbl. 1, möglichst ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Im Rahmen der Abwägung kann eine Überschreitung der Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV ohne weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Nachfolgend sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV benannt, die jedoch ohne weitere Maßnahmen nicht überschritten werden sollten:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete (GE)	69	59
Kerngebiete (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI), urbane Gebiete (MU)*	64	54
Besondere Wohngebiete (WB)	64	49
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Reine Wohngebiete (WR)	59	49
Krankenhäuser, Alten- und Kurheime, Schulen	57	47

* Gemäß der 2. VO zur Änderung der 16. BImSchV sind urbane Gebiete in die gleiche Kategorie einzuordnen wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete.

Darüber hinaus wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung eine Gesundheitsgefährdung eintreten kann.

3. Angaben zum Berechnungsmodell und zu gewählten Modellierungsansätzen

Berechnungsmodell

Die Berechnungen erfolgen mit dem Schallausbreitungsprogramm SoundPLAN, Version 8.2, der Firma SoundPLAN GmbH.

Berechnungsverfahren

Schieneverkehrslärm

Die Berechnungen erfolgen nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), Anlage 2 (Schall 03-2015).

Gewerbelärm

Basierend auf DIN ISO 9613-2 werden die Berechnungen nach dem allgemeinen Verfahren durchgeführt. Abhängig von den verfügbaren Daten werden sowohl A-bewertete Oktav-Schallpegel im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8.000 Hz als auch Einzahlwerte mit einer Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet.

Topografie

Schieneverkehrslärm

Auf Grund des Höhenverlaufs der Bahntrasse und des Plangebietes wird hier im vorliegenden Fall mit einem digitalen Geländemodell gerechnet.

Gewerbelärm

In vorliegendem Fall wird ohne ein digitales Geländemodell gerechnet.

4. Gewerbelärm

4.1 Allgemeines

Im Umfeld des geplanten B-Planes Nr. 54/20 Wohnmobil- und Caravanstellplatz „An der Uecker“ befinden sich vereinzelte Büro- und Gewerbenutzungen (Abb. 2).

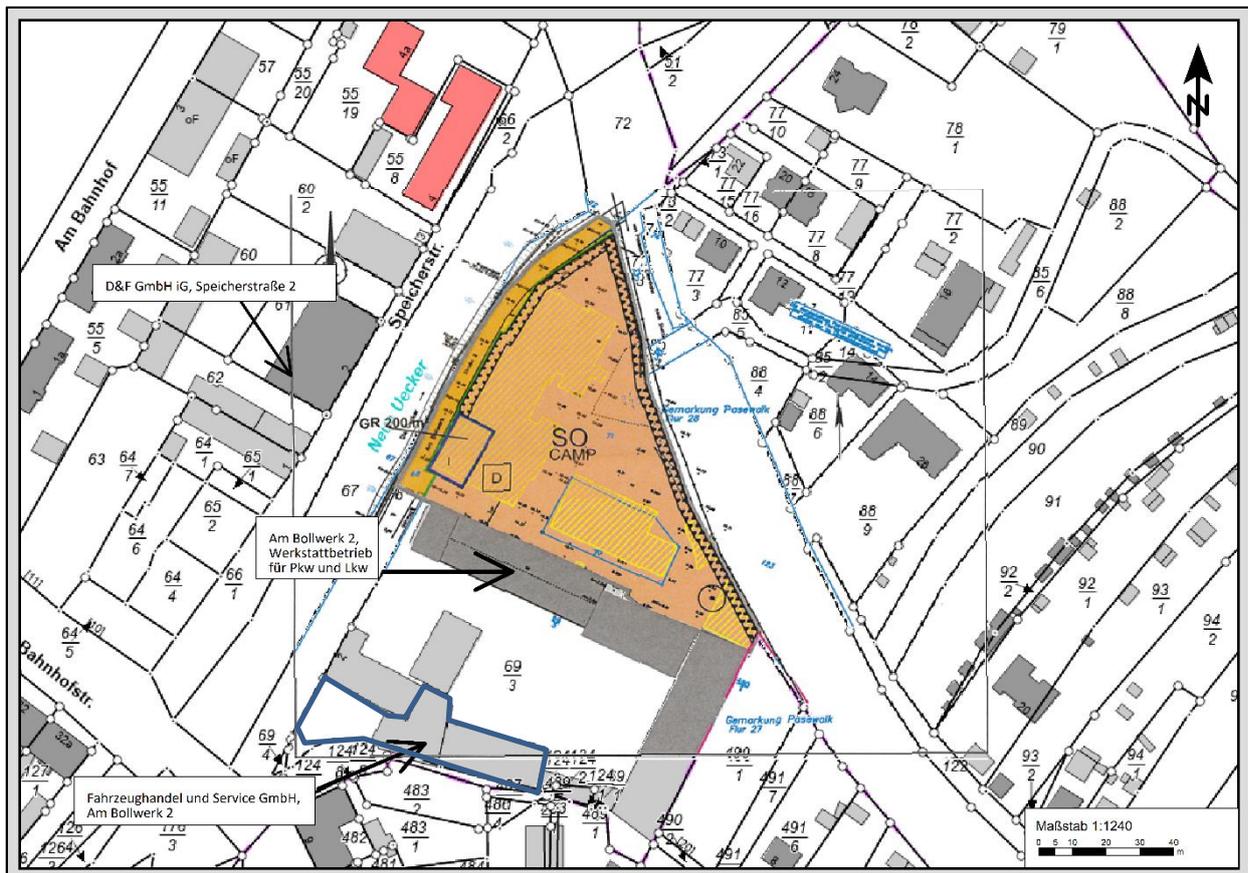


Abbildung 2: Übersichtslageplan

D&F GmbH iG, Speicherstraße 2

Tätigkeit:	Dach- und Fassadensanierung
Öffnungszeiten:	temporär, 09:00 – 17:00 Uhr
Nutzung:	temporäre Büronutzung, An- und Abfahrverkehr von Mitarbeiter-Pkw, Anzahl <5/Tag

Aus gutachterlicher Sicht geht von dieser gewerblichen Nutzung keine für das Vorhaben relevante Geräuschentwicklung aus. Eine nähere Untersuchung ist daher nicht erforderlich.

Fahrzeughandel und Service GmbH, Am Bollwerk 2

Tätigkeit:	Handel mit Neu- und Gebrauchtwagen, Werkstattbetrieb
Öffnungszeiten:	Montag – Freitag: 07:00 – 18:00 Uhr Samstag: 09 – 12:00 Uhr Sonn- und Feiertags: geschlossen
Nutzung:	An- und Abfahrverkehr von Mitarbeiter- und Kunden-Pkw,

Aus gutachterlicher Sicht geht von dieser gewerblichen Nutzung keine für das Vorhaben relevante Geräusentwicklung aus. Darüber hinaus sind Geräusentwicklungen durch Betriebsvorgänge auf diesem Grundstück durch vorhandene Bebauung in Richtung des geplanten Caravan-Stellplatzes abgeschirmt. Eine nähere Untersuchung ist daher nicht erforderlich.

Südlich angrenzend an das Plangebiet befindet sich ein Grundstück mit Werkstattgebäuden. Eine genehmigte gewerbliche Nutzung des Geländes liegt offenbar nicht vor. Nach Angaben von Anwohnern finden jedoch tagsüber und auch im Nachtzeitraum Fahrvorgänge von Pkw und Lkw statt. Das Gebäude wird für Werkstatttätigkeiten genutzt. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Plangebiet wird dieser Betrieb näher betrachtet. Folgende Nutzung wird dabei den Berechnungen zugrunde gelegt:

Tätigkeit:	Werkstattbetrieb für Pkw und Lkw
Betriebszeiten:	werktags, 07:00 – 23:00 Uhr
Nutzung:	Tag: An- und Abfahrverkehr von 16 Pkw, Parkvorgänge An- und Abfahrverkehr von 32 Lkw, Rangier- und Abstellvorgänge Werkstattbetrieb Nacht: An- und Abfahrverkehr von 8 Pkw/h, Parkvorgänge An- und Abfahrverkehr von 1 Lkw/h, Rangier- und Abstellvorgänge Werkstattbetrieb

4.2 Beschreibung der Emissionsansätze

4.2.1 Lkw-Geräusche

Fahren

Der Grundschnalleistungspegel für das Vorbeifahrgeräusch eines Lkw ermittelt sich nach der RLS19 nachfolgender Formel:

$$L_{W0,Fzg}(v_{Fzg}) = A_{W,Fzg} + 10 \cdot \lg \left[1 + \left(\frac{v_{Fzg}}{B_{W,Fzg}} \right)^{C_{W,Fzg}} \right]$$

Hierbei ist

- $A_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tab. 3 RLS19 in dB
- $B_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tab. 3 RLS19 in km/h
- $C_{W,FzG}$ Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tab. 3 RLS19
- v_{FzG} Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h.

Daraus ergibt sich folgender längenbezogener Schalleistungspegel:

Tabelle 3: längenbezogener Grundscharlleistungspegel Fahren von Lastkraftwagen > 3,5t (Lkw2)

Fahrzeuggruppe FzG	$A_{W,Lkw2}$ [dB]	$B_{W,Lkw2}$ [km/h]	$C_{W,Lkw2}$ [-]	v_{Lkw2} [km/h]	Schalleistungspegel L_{W0} [dB(A)]	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ [dB(A)/m]
Lkw2	105,4	50	4,88	30	105,7	61,0

Für Straßenbeläge, die von nicht geriffeltem Gussasphalt abweichen sowie für Steigungen ab 3% und Gefälle ab 5% sind gemäß RLS19 Zu- und Abschläge zu berücksichtigen. In vorliegendem Fall sind Zu- und Abschläge nicht zu vergeben.

Quelle: RLS19, S. 14f

Rangieren, einfach

Für die Rangiergerausche sind Schalleistungspegel anzusetzen, die etwa 5 dB über dem Schalleistungspegel des Leerlaufgerausches von 94 dB(A) liegen. Einfache Rangiervorgänge können mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 km/h als Linienschallquelle dargestellt werden. Die Einwirkzeit ergibt sich aus der Länge der Fahrstrecke.

$$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$$

Quelle: HLFU Heft 192, S. 25

einzelner Parkvorgang

Ein Parkvorgang umfasst zwei Parkbewegungen, womit sich der folgende Emissionsansatz ergibt:

$$L_{WA,1h} = L_{W0} + 3 \text{ dB(A)} = 77 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB(A)} = 80 \text{ dB(A)},$$

$$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)} \text{ Betriebsbremse.}$$

Quelle: PLS

4.2.2 Pkw-Geräusche

Fahren

Der Grundschallleistungspegel für das Vorbeifahrgeräusch eines Pkw ermittelt sich ebenfalls nach der RLS19.

Nach der im Punkt 3.2.1, Lkw Fahren, benannten Formel ergibt sich folgender längenbezogener Schallleistungspegel für Kraftfahrzeugen:

Tabelle 4: längenbezogener Grundschallleistungspegel Fahren von Kraftfahrzeugen $\leq 3,5t$

Fahrzeuggruppe FzG	$A_{W,Pkw}$ [dB]	$B_{W,Pkw}$ [km/h]	$C_{W,Pkw}$ [-]	v_{Pkw} [km/h]	Schallleistungspegel L_{W0} [dB(A)]	Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ [dB(A)/m]
Pkw	88	20	3,06	30	94,5	49,7

Für Straßenbeläge, die von nicht geriffeltem Gussasphalt abweichen sowie für Steigungen ab 3% und Gefälle ab 7% sind gemäß RLS19 Zu- und Abschläge zu berücksichtigen. In vorliegendem Fall sind Zu- und Abschläge nicht zu vergeben.

Quelle: RLS19, S. 14f

4.2.3 Parkplätze

Ansätze zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen liefert die Parkplatzlärmstudie (PLS). Abhängig davon, ob das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen hinreichend genau abgeschätzt werden kann, werden bei den Berechnungsansätzen das getrennte und das zusammengefasste Verfahren unterschieden.

Da die Fahrbewegungen in der Fahrgasse hinreichend genau abgeschätzt werden können, wird für die Abschätzung der Emissionen des Stellplatzbereichs **das getrennte Verfahren** angewandt.

Tabelle 5: Berechnungsparameter und Schallemissionen des Parkplatzes

Bezeichnung	f	B	N Tag [h ⁻¹]	N RZ [h ⁻¹]	N Nacht [h ⁻¹]	K_{PA} [dB]	K_I [dB]	K_D [dB]	K_{Str0} [dB]	L_{WATm} Tag [dB(A)]	L_{WATm} RZ [dB(A)]	L_{WATm} Nacht [dB(A)]
Parkplatz 16 Stellplätze	1	16	0,15	0	0,5	0	4	0	0	70,8	0	76,0

$K_{Str0} = 0$ dB asphaltierte Fahrgassen

$L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) Schließen der Heckklappe

($L_{WA,max} = 95,5$ dB(A) Schließen von Autotüren)

Hierbei ist:

- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten),
 f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße,
 K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart in dB,
 K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB,
 K_{StrO} Zuschlag für die unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen in dB,
 K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB,
 L_{WATm} A-bewerteter Schalleistungspegel in dB(A),
 N Bewegungshäufigkeit je Einheit der Bezugsgröße und Stunde in h^{-1} oder $m^{-2}h^{-1}$.

Quelle: PLS

4.2.4 Schallabstrahlung über die Gebäudehülle

Gemäß DIN EN 12354 – 4 wird der Schalleistungspegel punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels L_{iA} , der Diffusität des Schallfeldes C_d , des Schalldämmmaßes des Bauteils R'_W und der geometrischen Bauteilgröße S wie folgt berechnet:

$$L_{wA} = L_{iA} + C_d - R'_W + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Hierbei ist:

- L_{wA} Schalleistungspegel der abstrahlenden Fläche des Bauteils in dB(A),
 L_{iA} Rauminnenpegel in dB(A),
 C_d Diffusitätsterm für das Innenschallfeld in dB,
 R'_W Bauschalldämmmaß für das Bauteil in dB,
 S Fläche des Bauteils in m^2 ,
 S_0 Bezugsfläche, hier: $1 m^2$.

Zur Abschätzung der durch den Betrieb innerhalb der Kfz-Werkstatt zu erwartenden Geräuscentwicklung wird ein Innenpegel L_i von 75 dB(A) angesetzt. Dieser Wert entspricht dem in der Studie Handwerk und Wohnen 2005 ermittelten Innenpegel bei einer guten Arbeitsauslastung in den geräuschintensiven Arbeitsräumen von Kfz-Werkstätten.

Schallabstrahlung der Gebäudehülle

Für die Werkstatt wird folgender Aufbau der Umfassungsbauteile angenommen:

- Fenster: Einfachverglasung, $d = 4\text{mm}$
 $R'_w 28$
- Tore: geöffnet
 $R'_w 0$

Die Schallabstrahlung über die Fassaden und das Dach wird auf Grund des hohen Schalldämmmaßes vernachlässigt.

Als Diffusitätsterm wird gemäß DIN EN 12354-4 ein Wert von $C_d = -5$ dB angesetzt.

4.3 Darstellung und Bewertung der ermittelten Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005-1 von tags 55 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten werden (siehe Rasterlärnkarten Gewerbe, Anhang C, S. 23-24).

Nachts werden die Orientierungswerte der DIN 18005-1 von 40 dB(A) im Plangebiet überwiegend eingehalten. In unmittelbarer Umgebung des Werkstattgebäudes treten Überschreitungen der Orientierungswerte um bis zu 5 dB bis in eine Tiefe von ca. 10 m auf. Diese Überschreitungen treten jedoch nicht im Bereich der geplanten Stellplätze auf.

4.3.1 Abwägung

Der untersuchte Betrieb stellt keine genehmigte gewerbliche Nutzung im Sinne der TA Lärm dar. Bei einer privaten Nutzung der Werkstatt wäre privatrechtlich darauf hinzuwirken, dass Lärm verursachende Tätigkeiten zur Nachtzeit unterbleiben müssen. Hier kommen die Regelungen zum verhaltensbezogenen Nachbarschaftslärm in den Immissionsschutzgesetzen der Bundesländer bzw. in Regelungen der Kommunen zur Anwendung.

Bei einer gewerblichen Nutzung kann der Nachweis der schalltechnischen Verträglichkeit des Betriebes eingefordert werden – auch hier wäre eine Einschränkung auf den Tageszeitraum oder die Forderung nach baulicher Ertüchtigung des Werkstattgebäudes die Folge.

5. Schienenverkehrslärm

5.1 Eingangsdaten

Die Verkehrszahlen der Strecke 6327 im Bereich Pasewalk, *Am Bollwerk*, wurden vom Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt (Tab. 6). Sie spiegeln die Bestandssituation wider; gemäß DB AG ist für die Prognose 2030 jedoch von den gleichen Verkehrszahlen auszugehen.

Die örtlich zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 40 km/h. Schallminderungsmaßnahmen sind nicht vorhanden.

Tabelle 6: Schienenbelegungsdaten, IST=Prognose 2030

Version	202203												
Strecke	6327	Abschnitt Pasewalk Ost bis Pasewalk, km 41,4 - km 41,9, Bereich Pasewalk Am Bollwerk											
Horizont	2021												
Zugart	Anzahl		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
RB/RE-V	8	1	120	6-A6	1								
RB/RE-V	8	1	140	6-A6	1								
Summe	16	2											

5.2 Emissionsansätze

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel L'_w zur Tages- und Nachtzeit sind dem Anhang A, S. 20 zu entnehmen.

Im südlichen Streckenabschnitt bis zur Brücke wurde ein Zuschlag für Kurvenfahrgeräusche von 3 dB berücksichtigt. Im Bereich der Brücke wurde ein entsprechender Zuschlag von 12 dB vergeben.

5.3 Darstellung und Bewertung der ermittelten Ergebnisse

Zur Beurteilung der Schallimmissionen aus Schienenverkehrslärm werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1, herangezogen, mit denen die ermittelten Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche zu vergleichen sind.

Die Geräuschimmissionen werden bei freier Schallausbreitung, d.h. ohne Bebauung innerhalb des Plangebietes, ermittelt.

Die Geräuschsituationen werden grundsätzlich getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten dargestellt (Anhang D).

Die Berechnungsergebnisse im Anhang D bei freier Schallausbreitung (Rasterlärmkarten) zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags bis etwa 10 m Tiefe, ausgehend von der östlichen-Grenze des Plangebietes, überschritten werden. Nachts beträgt die Tiefe der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 von 45 dB(A) maximal 15 m.

Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und Sanierungsgrenzwerte im Sinne der Lärmvorsorge sind für die geplante Nutzung als Sondergebiet Campingplatz nicht definiert.

5.3.1 Diskussion von Schallminderungsmaßnahmen

Um im gesamten Plangebiet die Orientierungswerte der DIN 18005-1 zur Tages- und Nachtzeit einzuhalten, werden abschirmende Schallminderungsmaßnahmen empfohlen.

Am östlichen Rand des Plangebietes ist eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 2 m über GOK und einer Länge von 105 m, wie in Abb. 3 dargestellt, zu errichten. Bei einer mittleren Geländehöhe von +10,2 m befände sich die Oberkante der Schallschutzwand auf einer mittleren Höhe von +12,2 m.

Die Wand ist fugendicht und mit einer Masse von mindestens 25 kg/m² zu errichten. Des Weiteren können beide Seiten der Schallschutzwand reflektierend gestaltet werden.

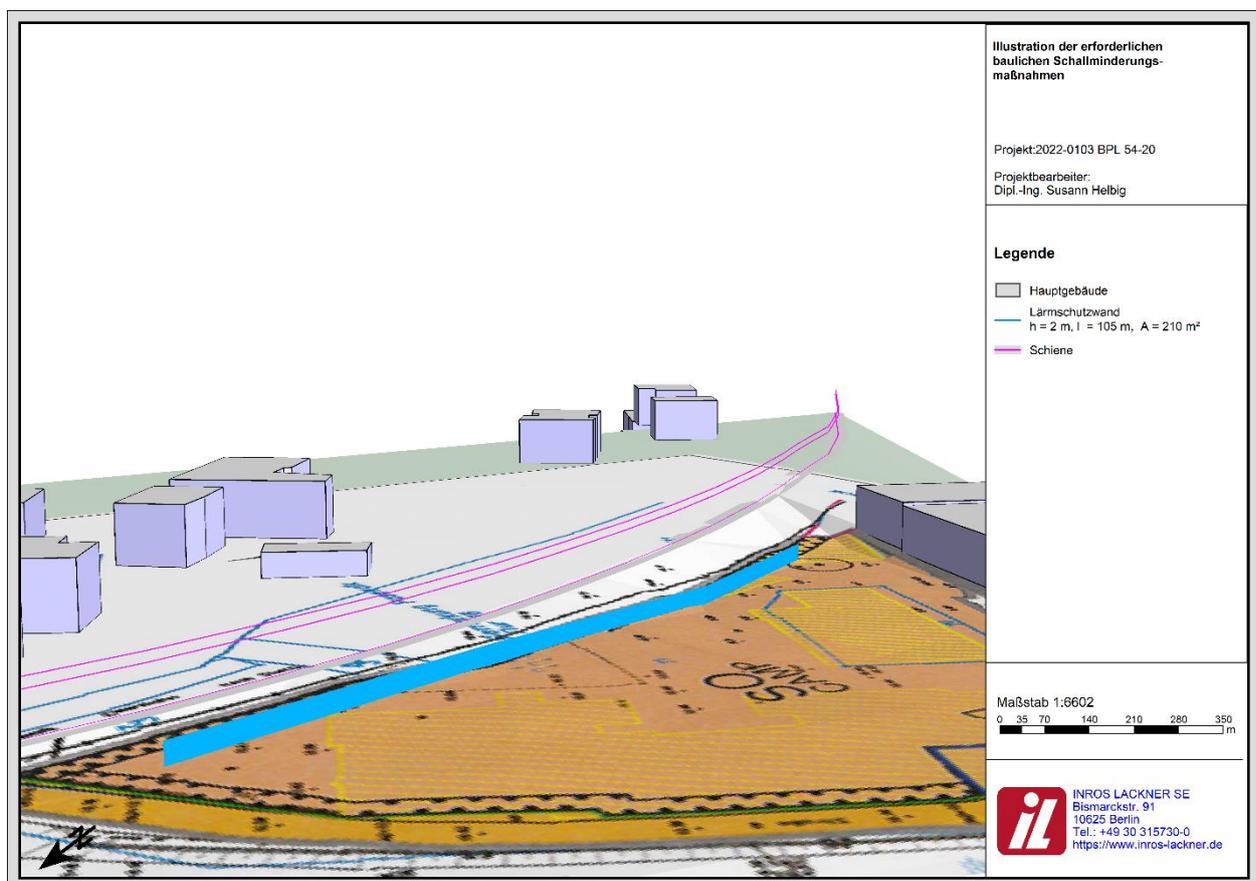


Abbildung 3: Illustration der erforderlichen baulichen Schallminderungsmaßnahmen

5.3.2 Abwägung

Die Ergebnisse zeigen, dass mit abschirmend wirkenden Schallminderungsmaßnahmen im gesamten Plangebiet die Orientierungswerte der DIN 18005-1 zur Tages- und Nachtzeit einzuhalten sind. Die erforderliche Schallschutzwand ist in dem vorgesehenen Bereich baulich umsetzbar. Die geplante Nutzung ist somit mit dem bestehenden Schienenverkehrslärm verträglich.

6. Qualität der Prognose

Die in der Prognose gewählten Emissionsansätze basieren auf einschlägiger Fachliteratur und stellen maximal zulässige Werte dar, die durch den Hersteller oder Betreiber zu gewährleisten sind.

Betriebszeiten und –vorgänge basieren auf Angaben des Betreibers und stellen den schalltechnisch ungünstigsten Zustand dar. Zum Beispiel sind Fahrzeugbewegungen, Personenanzahl und Laufzeiten von Anlagen an der oberen Erwartungsgrenze angesetzt.

Die Qualität der Prognose wird in DIN 9613-2 in Abhängigkeit von der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort wie folgt angegeben:

Tabelle 7: Geschätzte Unsicherheit für Prognoseverfahren nach DIN 9613-2

Mittlere Höhe in m von Schallquelle und Immissionsort	Genauigkeit in dB bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von	
	0 < d < 100 m	100 < d < 1.000 m
0 < h < 5	± 3	± 3
5 < h < 30	± 1	± 3

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich dabei auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen in DIN 9613-2 festgelegt sind. Sie sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Da es sich bei dem Prognoseverfahren in DIN 9613-2 um ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 handelt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht.

Anhang A – Übersicht Emittenten

Gewerbelärm

Tabelle 8: Legende – Gewerbeschallquellen

Überschrift	Einheit	Beschreibung
Quelle		Quellenname
Quellentyp	---	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Z	m	Quellhöhe
Li	dB(A)	Innenpegel
Cd	dB	Diffusitätsterm
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
DO-Wand	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände

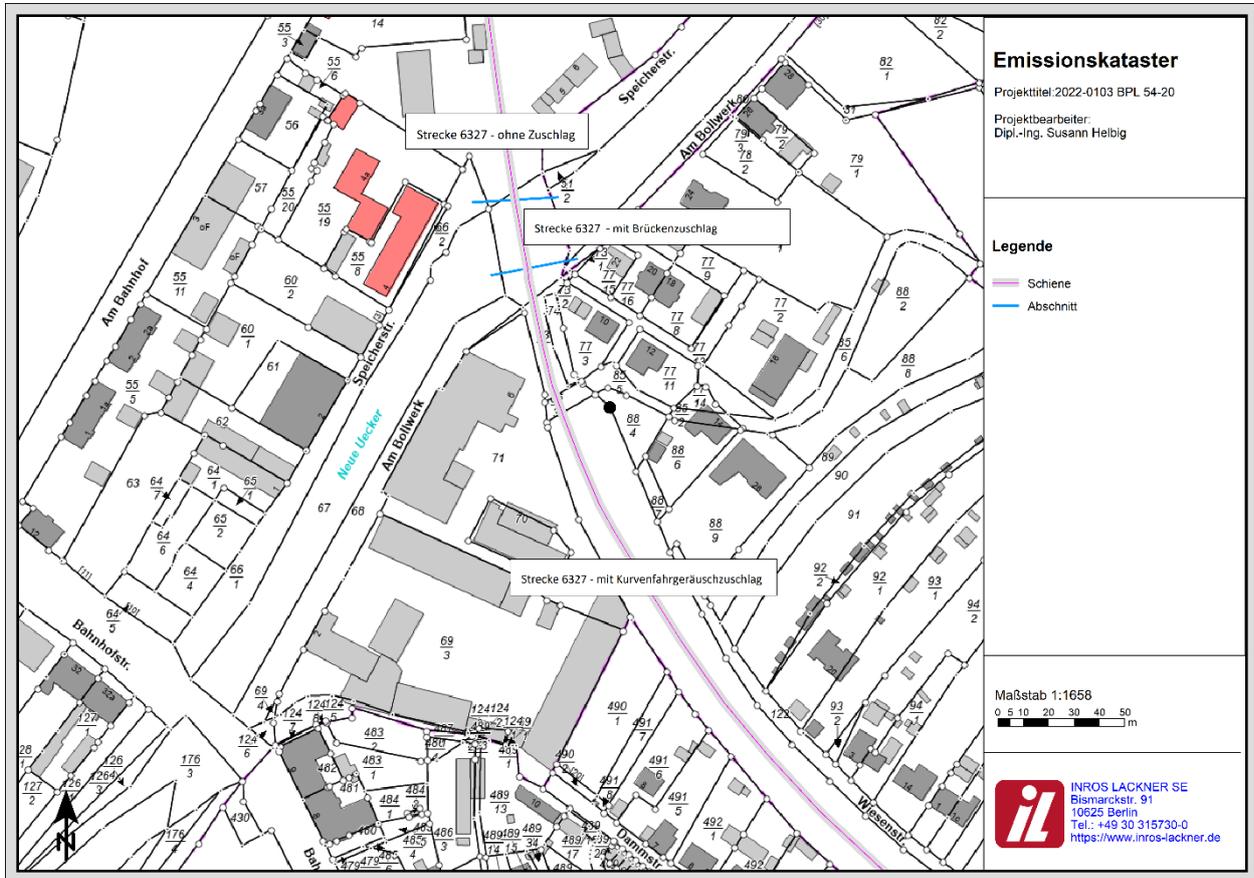
2022-0103 BPL 54-20 Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - Gewerbelärm

Name	Quellentyp	Z	Li	Cd	Rw	Lw	I oder S	Lw	KI	KT	LwMax	DO-Wand	Tagesgang	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	
		m	dB(A)	dB	dB	dB(A)	m,m ²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB		dB(A)								
Kfz-Werkstatt-Fenster - NW	Fläche	2,00	75,0	-5,00	28,0	42,3	136,00	63,6	0,0	0,0		3	100%/24h	45,4	50,4	52,5	54,6	48,5	57,3	57,3	57,3	
Kfz-Werkstatt-Fenster - NW	Fläche	5,00	75,0	-5,00	28,0	42,3	34,00	57,6	0,0	0,0		3	100%/24h	39,4	44,4	46,5	48,6	42,5	51,3	51,3	51,3	
Kfz-Werkstatt-Fenster - SW	Fläche	5,00	75,0	-5,00	28,0	42,3	27,50	56,7	0,0	0,0		3	100%/24h	38,4	43,5	45,5	47,7	41,5	50,4	50,3	50,3	
Kfz-Werkstatt-Tor 1 - SW	Fläche	1,50	75,0	-5,00	1,0	70,0	12,00	80,8	0,0	0,0		3	100%/24h	50,1	55,1	60,1	70,1	70,1	75,1	75,1	75,1	
Kfz-Werkstatt-Tor 2 - SW	Fläche	2,00	75,0	-5,00	1,0	70,0	110,00	90,4	0,0	0,0		3	100%/24h	59,8	64,8	69,8	79,8	79,8	84,8	84,8	84,8	
Lkw Abstellen - Werkstatt	Fläche	1,00				49,8	525,44	77,0	0,0	0,0	108,0	0	Lkw Stellplatz	58,8	62,8	63,9	71,9	70,8	71,8	62,9	57,8	
Lkw Fahren - Werkstatt STP	Linie	1,00				60,9	204,24	84,0	0,0	0,0	108,0	0	Lkw	64,4	67,4	73,4	76,4	80,4	77,4	71,4	63,4	
Lkw Fahren Werkstatt hin/zurück	Linie	1,00				60,9	80,96	80,0	0,0	0,0		0	Lkw hin/zurück Werkstatt	60,4	63,4	69,4	72,4	76,4	73,4	67,4	59,4	
Lkw Rangieren	Linie	1,00				60,9	17,95	73,5	0,0	0,0	108,0	0	Lkw Rangieren	53,6	56,8	62,8	65,8	69,8	66,8	60,8	52,8	
Pkw-Parkplatz - Werkstatt	Parkplatz	0,50				54,1	311,07	79,0	0,0	0,0	99,5	0	Parkplatz	62,4	74,0	66,5	71,0	71,1	71,5	68,8	62,6	
Pkw Fahren - Werkstatt	Linie	0,50				49,7	70,33	68,2	0,0	0,0	99,5	0	Pkw	49,7	53,8	57,8	60,8	63,8	61,8	56,8	51,8	

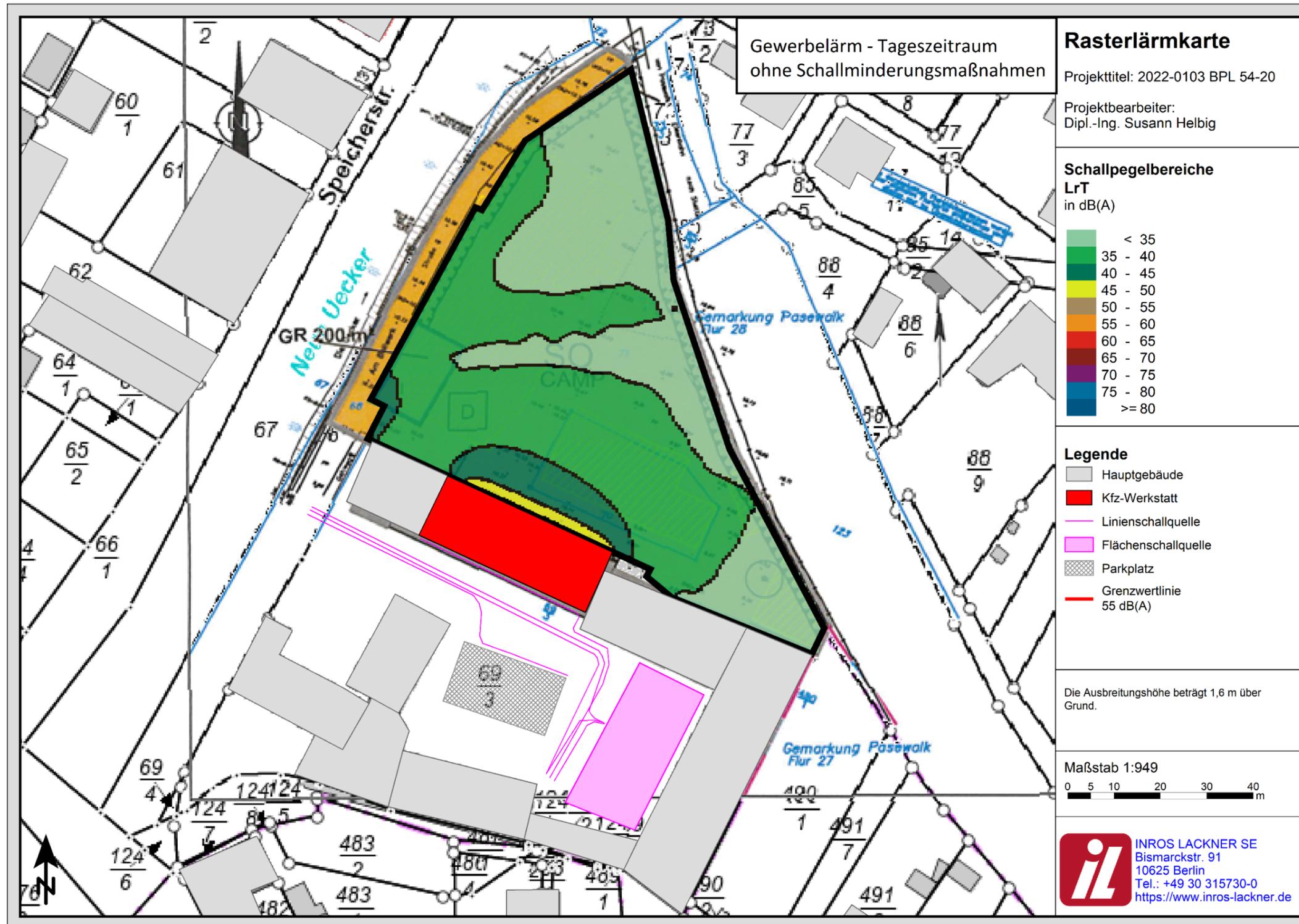
Schienenverkehrslärm

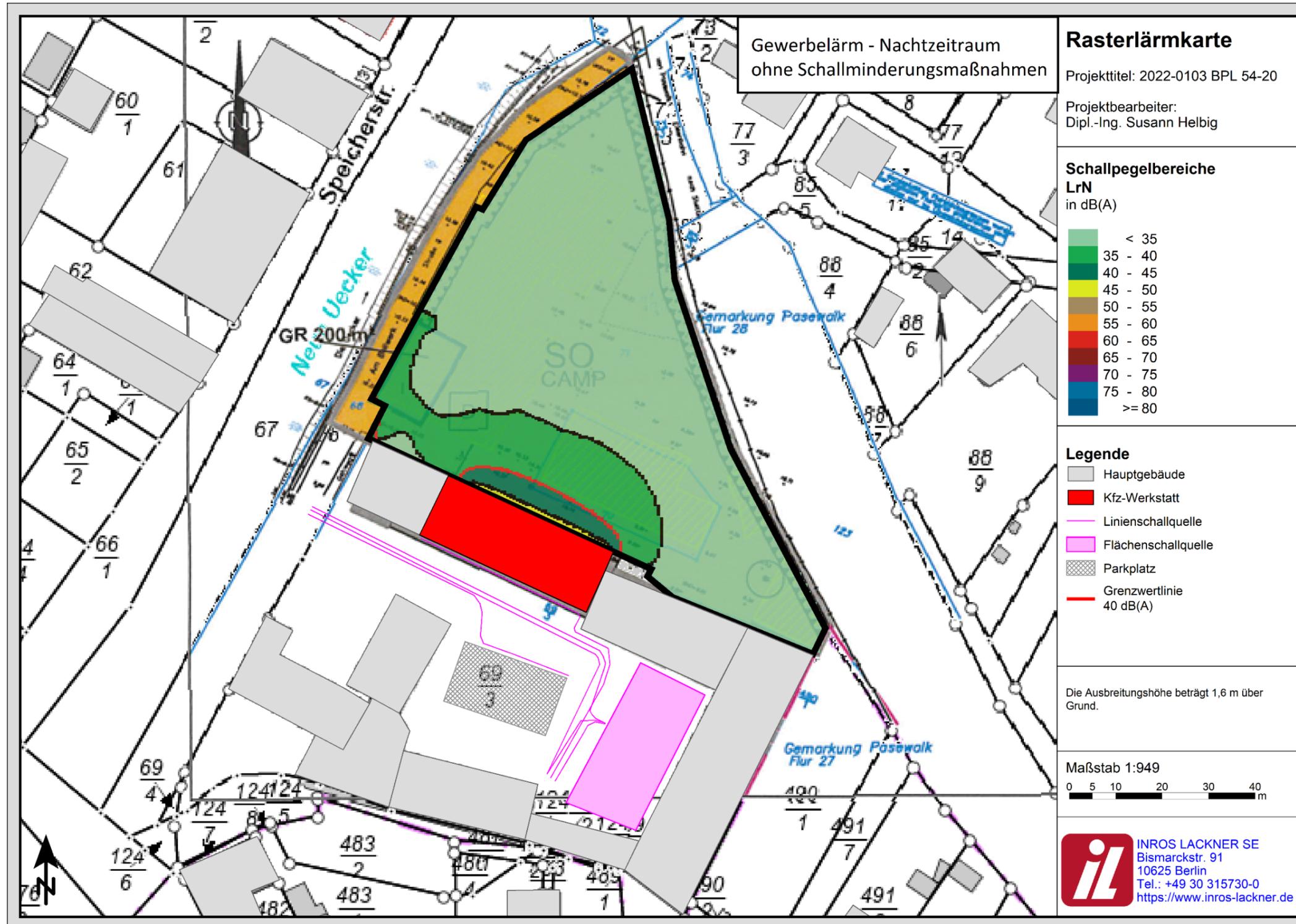
Emissionsberechnung Schienenverkehr										
Strecke 6327 - mit Kurvenfahrgeräuschzuschlag										
Zugart			Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000			
Name			Anzahl Züge		Geschwindigkeit		Länge		Max	
			Tag		Nacht		je Zug			
			km/h		m					
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
-	Gesamt		16,0	2,0	-		-		-	
Schienenkilometer	Fahrbahnart	Fahrflächenzustand	Streckengeschwindigkeit	Kurvenfahrgeräusch	Gleisbremsgeräusch KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche	Brücke		
km	c1	c2	km/h	dB	dB	dB	dB	KBr	KLM	dB
0+000	Standardfahrbahn	-	-	3,0	-	-	-	-	-	-
Strecke 6327 - mit Brückenzuschlag										
Zugart			Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000			
Name			Anzahl Züge		Geschwindigkeit		Länge		Max	
			Tag		Nacht		je Zug			
			km/h		m					
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
-	Gesamt		16,0	2,0	-		-		-	
Schienenkilometer	Fahrbahnart	Fahrflächenzustand	Streckengeschwindigkeit	Kurvenfahrgeräusch	Gleisbremsgeräusch KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche	Brücke		
km	c1	c2	km/h	dB	dB	dB	dB	KBr	KLM	dB
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	12,0	-	-
Strecke 6327 - ohne Zuschlag										
Zugart			Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1 Km: 0+000			
Name			Anzahl Züge		Geschwindigkeit		Länge		Max	
			Tag		Nacht		je Zug			
			km/h		m					
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
1	6327-A : RB/RE-V 6-A6*1		8,0	1,0	40		35		-	
-	Gesamt		16,0	2,0	-		-		-	
Schienenkilometer	Fahrbahnart	Fahrflächenzustand	Streckengeschwindigkeit	Kurvenfahrgeräusch	Gleisbremsgeräusch KL	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche	Sonstige Geräusche	Brücke		
km	c1	c2	km/h	dB	dB	dB	dB	KBr	KLM	dB
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Schienerverkehrslärm

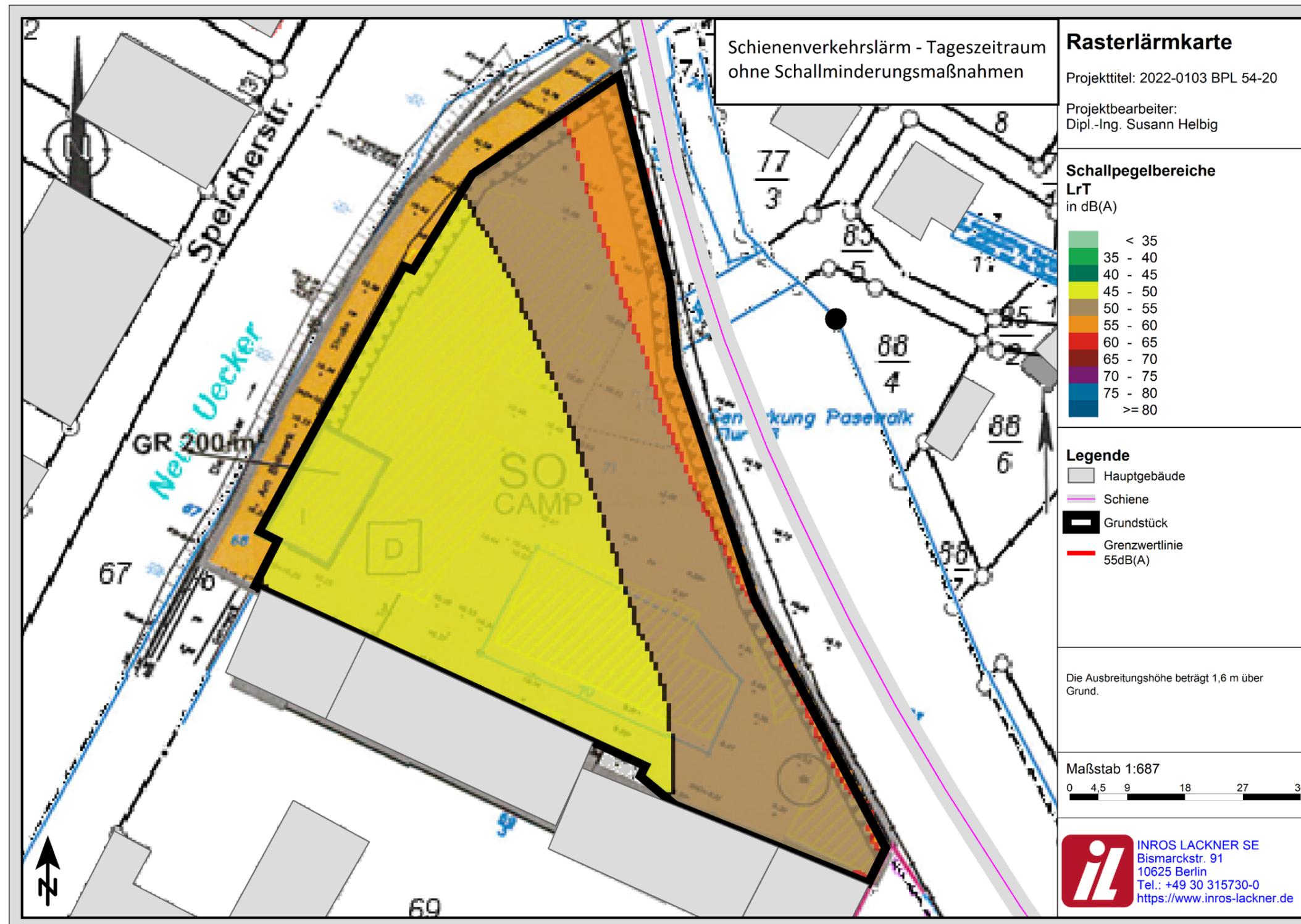


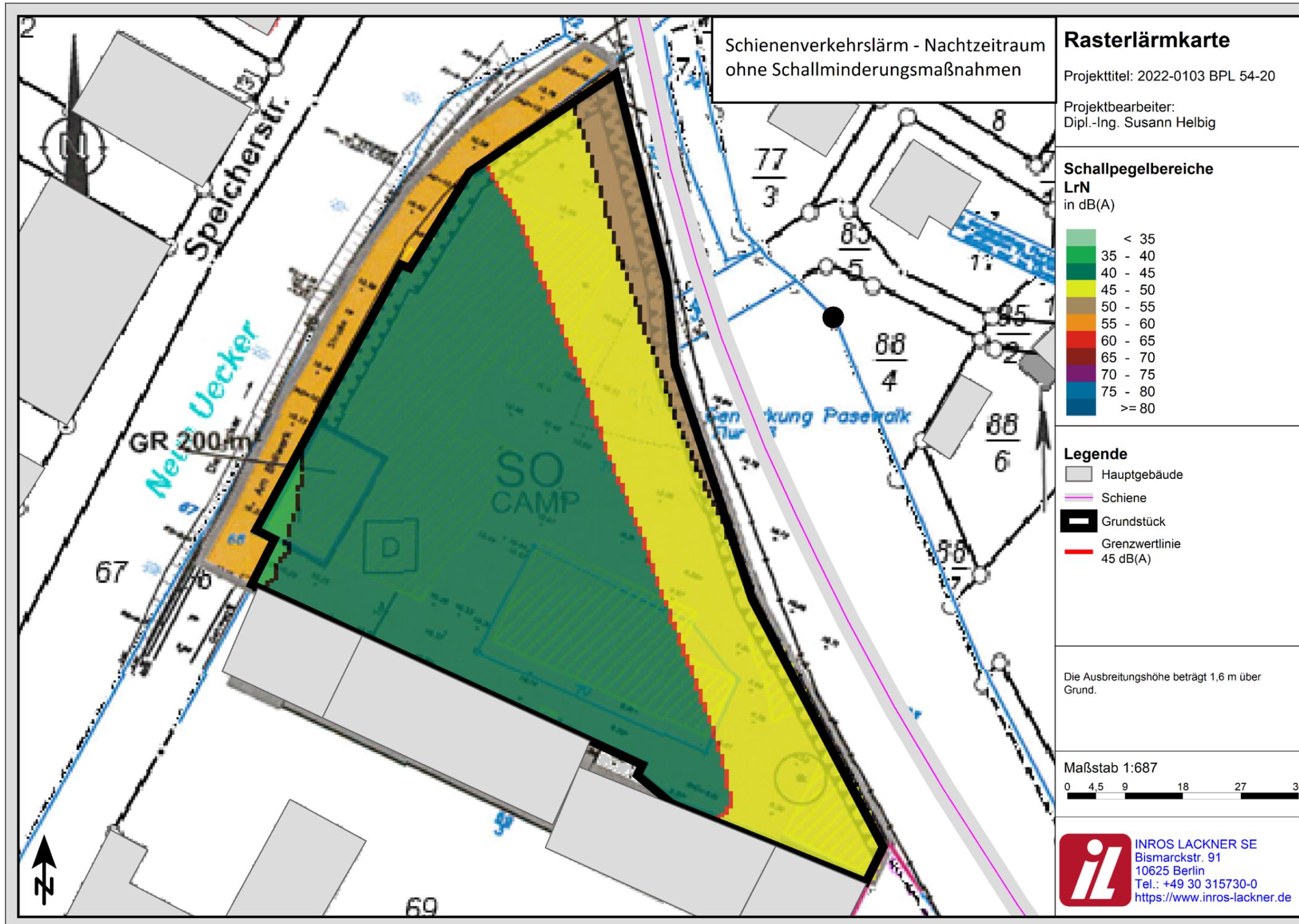
Anhang C – Rasterlärmkarten Gewerbelärm





Anhang D – Rasterlärmkarten Schienenverkehrslärm





Schienenverkehrslärm - Tageszeitraum
mit Schallminderungsmaßnahme

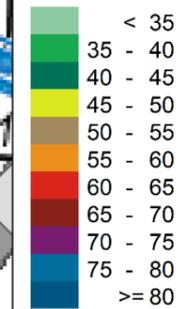
Rasterlärmkarte

Projekttitel: 2022-0103 BPL 54-20

Projektbearbeiter:
Dipl.-Ing. Susann Helbig

Schallpegelbereiche

LrT
in dB(A)



Legende

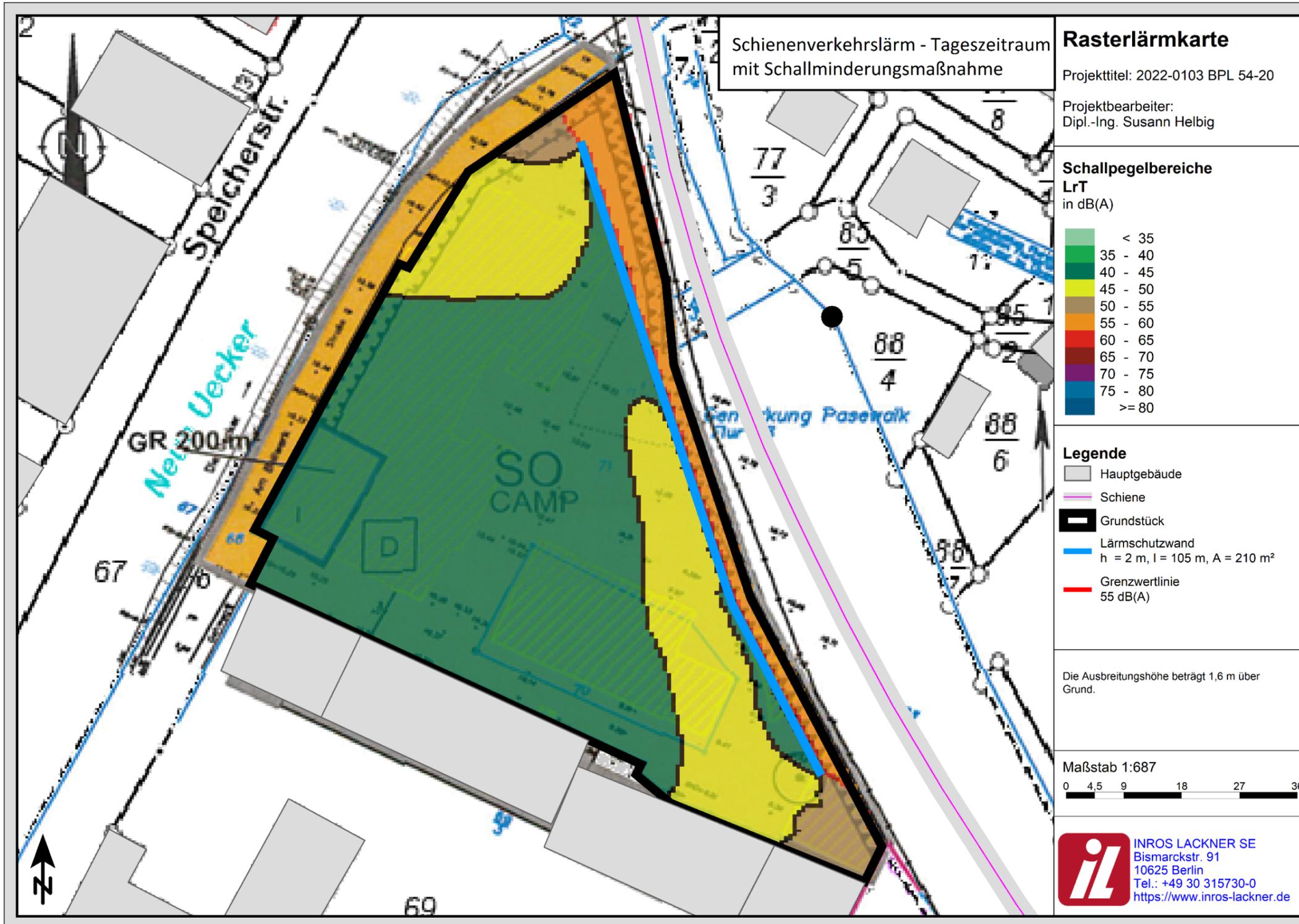
- Hauptgebäude
- Schiene
- Grundstück
- Lärmschutzwand
h = 2 m, l = 105 m, A = 210 m²
- Grenzwertlinie
55 dB(A)

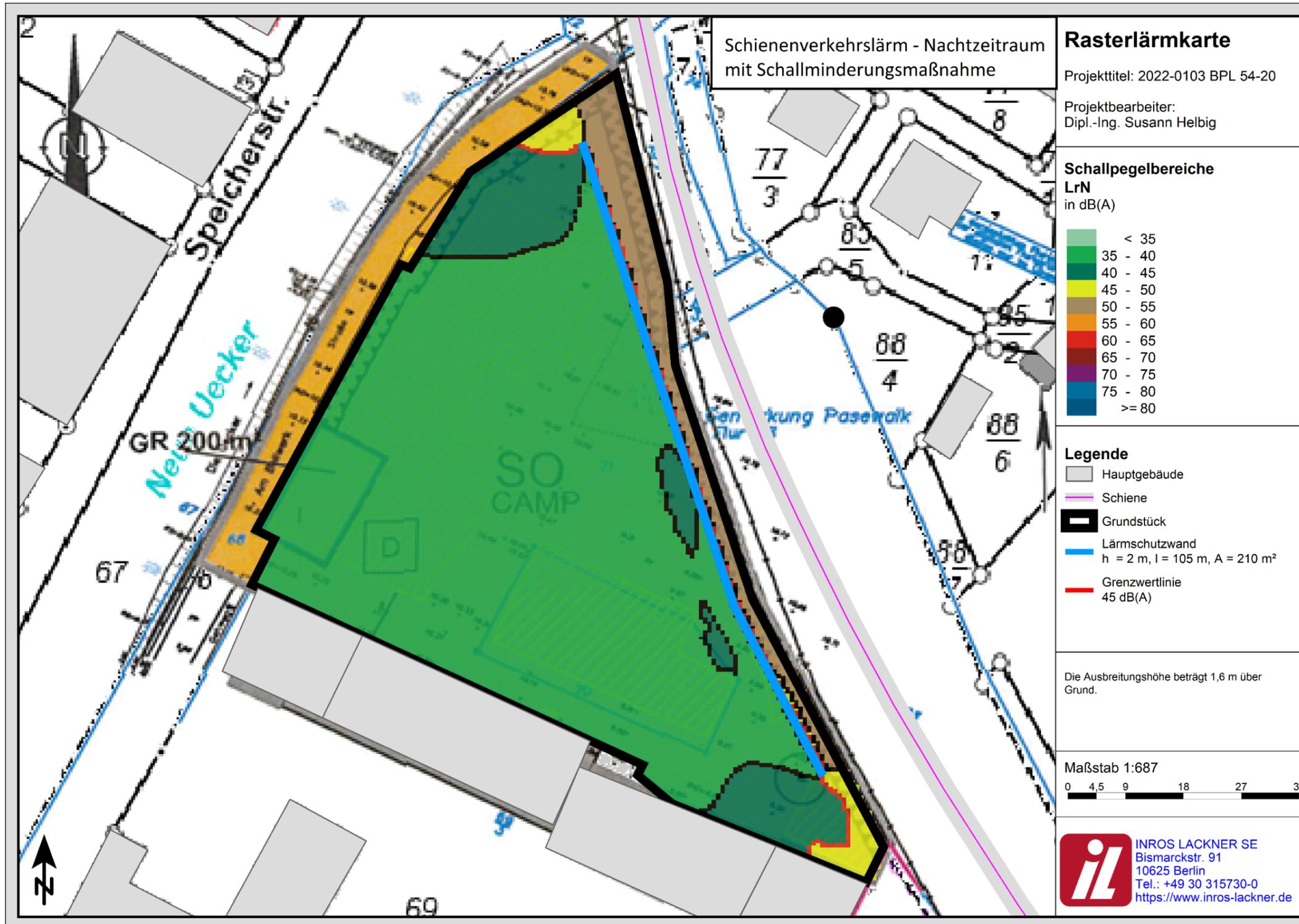
Die Ausbreitungshöhe beträgt 1,6 m über Grund.

Maßstab 1:687



INROS LACKNER SE
Bismarckstr. 91
10625 Berlin
Tel.: +49 30 315730-0
<https://www.inros-lackner.de>





Anhang E – Übersicht verwendeter Gesetze, Normen, Richtlinien, Literatur

16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes, 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
18. BImSchV	Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.07.1991 (BGBl. I S. 1588, 1970), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970,
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 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
DIN 4109-1	DIN 4109-1: 2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 45680	DIN 45680: 1997-03. Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 45680 Bbl. 1	DIN 45680 Beiblatt 1:1997-03, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft - Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 45682	DIN 45682: 2020-04, Akustik – Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 45687	DIN 45687:2006-05, Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 18005-1	DIN 18005-1 :2002-07, Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Beuth-Verlag, Berlin
DIN 18005-1 Bbl. 1	DIN 18005-1 Beiblatt 1:1987-05, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Beuth-Verlag, Berlin
DIN ISO 9613-2	DIN ISO 9613-2: 1999-10, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Beuth-Verlag, Berlin
DIN EN ISO 12354	DIN EN ISO 12354-4:2017-11, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017), Beuth-Verlag, Berlin
Emissionsdaten-katalog	forum SCHALL des österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung (ÖAL), Stand 2021-05, Wien, 2021
Handwerk & Wohnen	Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2055, TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme, Köln, 26.09.2005

HLfU Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, Wiesbaden, 1995
HLfU Heft 247	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 247, Wiesbaden, 1998
HLfU Heft 275	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 275, Wiesbaden, 1999
HLUG Heft 1	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und-verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, Wiesbaden, 2002
HLUG Heft 2	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Wiesbaden, 2004
HLUG Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005
IG I 7 501 1/2	Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Schreiben des B (Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995)MUB/Dr. Hilger an die obersten Immissionschutzbehörden der Länder sowie das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und das Eisenbahn-Bundesamt, 07. Juli 2017, Bonn, 2017
Piorr 2001	Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr; Detlef, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe 48 (2001-09) , Berlin, 2001
PLS	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage (2007-08), Augsburg, 2007
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen e.V., Köln, 1990
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen e.V., Köln, 2019
Störschallkataster	Maschineneigene Störschallpegel LN [dB(A)] von Gleisbaumaschinen, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft; Deutsche Bahn und Eisenbahn Unfallkasse, Stand 2012-11, 2012
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017, redaktionell korrigiert durch Schreiben des BMUB vom 07. Juli 2017 (IG I 7 - 501-1/2)
VDI 2714	VDI 2714:1988-01; Schallausbreitung im Freien, Beuth-Verlag, Berlin



VDI 2720	VDI 2720:1997-03; Schallschutz durch Abschirmung im Freien, Beuth-Verlag, Berlin
VDI 2571	VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten, Beuth-Verlag, Berlin
VDI 2719	VDI 2719:1987-08; Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Beuth-Verlag, Berlin
VDI 3770	VDI 3770:2012-10; Emissionskennwerte technischer Schallquellen- Sport- und Freizeitanlagen, Beuth-Verlag, Berlin
ZTV-Lsw 06	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, FGSV Verlag GmbH, Köln, 2006