

Projekt-Nr. 20.030

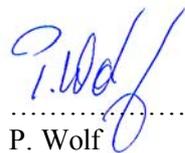
Schalltechnische Untersuchung gem. TA Lärm im Rahmen des geplanten Bauvorhabens „Neubau eines Gleichrichterunterwerkes (GUW) Hellestraße“

Bauherr: Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
Otto-von-Guericke-Straße 25
39104 Magdeburg

Planung/Auftraggeber: Mitteldeutsche Verkehrsconsult GmbH
Herrenkrugstraße 197
39114 Magdeburg

Seiten- und Anlagenanzahl: 15 Seiten Text, 2 Anlagen

Bearbeiter:


.....
P. Wolf

Magdeburg, 24.02.2021
20030 IPN GUW MVB Hellestraße MD

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2. Gesetze, Richtlinien und zur Verfügung gestellte Unterlagen	3
3. Örtliche Situation	4
4. Betriebsweise	5
5. Beurteilungsgrundlagen, schutzwürdige Bebauungen, Schallemissionen.....	5
5.1 Untersuchungsumfang und Methodik	5
5.2 Immissionsorte und schutzwürdige Bebauungen	9
5.3 Geräuschquellen und Schallemissionen.....	10
6. Berechnungsergebnisse - Beurteilungspegel nach TA Lärm.....	13
7. Qualität der Prognose.....	14
8. Besondere Hinweise für anderweitige Planungen.....	14
9. Zusammenfassung.....	15

Anlage 1: Lageplan des Simulationsmodells

Anlage 2: Rasterlärmkarte für Reine und Allgemeine Wohngebiete, Beurteilungszeit Tag

1. Anlass und Aufgabenstellung

Nördlich der Hellestraße im südwestlichen Eckbereich der Halberstädter und Leipziger Straße auf einem derzeit als Grünfläche genutzten Areal soll ein neues Gebäude (Schalthaus) errichtet werden, das ein Gleichrichterunterwerk für die Stromversorgung des Straßenbahnoberleitungsnetzes beinhalten soll. Das Gebäude soll zum überwiegenden Teil unter Tage errichtet werden. Lediglich Zugangsabdeckungen sowie Entlüftungsöffnungen befinden sich oberhalb des Geländes.

Auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens ist das Problem gewerblicher Schallimmissionen ausgehend vom Gleichrichterunterwerk (GUW) und des Schutzes der nächst gelegenen schutzwürdigen baulichen Nutzungen zu klären. Die Höhe der gewerblichen Schallimmissionen (Beurteilungspegel) sind auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 11.08.1998) [8] zu ermitteln und mit den dort angeführten, von der baulichen Nutzung schutzwürdiger Bebauungen abhängigen Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen.

Nächstgelegene schutzwürdige Nutzungen befinden sich an der Nordseite der Halberstädter Straße und an beiden Seiten der Leipziger Straße in einem Gebiet, in dem sich vorwiegend Wohnbebauungen mit gewerblichen Nutzungen in den Erdgeschossen befinden. Das Gebiet ist entsprechend des Flächennutzungsplans der Landeshauptstadt Magdeburg [22] einem Mischgebiet gleichzusetzen.

2. Gesetze, Richtlinien und zur Verfügung gestellte Unterlagen

In der vorliegenden Untersuchung wurden folgende Gesetze, Regelwerke und Daten verwendet:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) i. d. F. d. Bek. vom 27.06.2020 (BGBl. I S. 1328, 1340) zuletzt geändert durch Art. 103 VO vom 19.06.2020
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) in der Fassung vom 31.05.2017, (BGBl. I, S. 1440), zuletzt geändert am 12.01.2021 (BGBl. I, S. 69)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036, geändert am 04. November 2020, BGBl. I S. 2334
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), geändert am 08. August 2020, BGBl. I S. 1728
- [5] Baunutzungsverordnung (BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19), eingeführt vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Verkehrsblatt 2019, Heft 20, S. 698)
- [7] ARS-Nr. 26/1997 "Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 – VLärmSchR 97 -", StB 15/14.80.13-65/11 Va 97 vom 2. Juni 1997
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503)
- [9] VDI 2571 (08.76): Schallabstrahlung von Industriebauten
- [10] VDI 2714 (01.88): Schallausbreitung im Freien
- [11] VDI 2720 (03.97): Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- [12] DIN 4109-1:2016-07: Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Mindestanforderungen
- [13] DIN 4109-2:2016-07: Schallschutz im Hochbau - Teil 2 Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

- [14] DIN ISO 9613-2 (10.99): Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [15] DIN 18 005 Teil 1 (07.02): Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- [16] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87): Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [17] DIN 45 641 (06.90): Mittelung von Schallpegeln
- [18] DIN 45 645-1 (07.96): Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen
- [19] DIN 45 691 (12.06): Geräuschkontingentierung
- [20] Schall 03. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Fassung v. 18. Dezember 2014, BGBl. I 2014 S. 2271-2313
- [21] SoundPLAN - Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Schallimmissionen im Freien, SoundPLAN GmbH Backnang, Version 7.3 (Februar 2016)
- [22] Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Magdeburg, Stadtplanungsamt, Stand 07/2020
- [23] Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flurstück 3324/169 und diverse, Flur 144, Gemarkung Magdeburg, Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVermGeo), 15.02.2021
- [24] Planungsunterlagen zum Bauvorhaben „Neubau Gleichrichterunterwerk Hellestraße“; Lageplan, Aufstellplan, Ansichtsplan und Leistungsverzeichnis; Mitteldeutsche Verkehrsconsult GmbH Magdeburg, 30.04.2020
- [25] Messprotokoll über orientierende Messungen der Rauminnenpegel eines baugleichen Gleichrichterunterwerkes an der Herrenkrugstraße, Büro für Schallschutz Magdeburg, 20.01.2021

3. Örtliche Situation

Die örtlichen Gegebenheiten auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen [22 bis 24] und der am 19.02.2021 durchgeführten Ortsbesichtigung sind im Lageplan zum Simulationsmodell dargestellt (s. Anlagen 1).

Das Gleichrichterunterwerk (GUW) soll im südwestlichen Eckbereich des Knotenpunktes Halberstädter und Leipziger Straße in Magdeburg errichtet werden und liegt zum überwiegenden Teil unter Tage. Lediglich Zugangsabdeckungen sowie Be- und Entlüftungsöffnungen befinden sich oberhalb des Geländes.

Nächstliegende schutzwürdige 4 bis 6-geschossige Nutzungen befinden sich um den geplanten Standort des GUW herum. Das Gebiet ist entsprechend des Flächennutzungsplans der Landeshauptstadt Magdeburg [22] einem Mischgebiet gleichzusetzen. Maßgebliche Vorbelastungen durch gewerbliche Schallemissionen im Sinne der TA Lärm sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. An maßgeblichen Immissionsorten vor schutzwürdigen Nutzungen sind daher Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm tags und nachts von $IRW_{t/n} = 60/45$ dB(A) einzuhalten. Für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen gelten Richtwerte von $IRW_{max,t/n} = 90/65$ dB(A).

Das Untersuchungsgebiet ist eben.

4. Betriebsweise

Das Gleichrichterunterwerk wird täglich 24 Stunden betrieben. Geräuschemissionen gehen von den elektrotechnischen Anlagen innerhalb des Gebäudes aus und werden über einen mittels Stahlabdeckung verschlossenen Rauchabzug, eine mit einer Aluminiumkonstruktion versehene Druckentlastungskuppe, eine Zugangsklappe mit Belüftungsöffnungen sowie über Abluftdome über den Betriebsräumen der eingebauten Transformatoren in die Umwelt emittiert.

5. Beurteilungsgrundlagen, schutzwürdige Bebauungen, Schallemissionen

5.1 Untersuchungsumfang und Methodik

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [1]) ist "... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [8] nicht überschreitet" (s. Tab 1). Das Gleichrichterunterwerk (GUW) im Planungsstand ist eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG [1] i. V. m. der 4. BImSchV [2].

Tab 1: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 TA Lärm.

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
dB(A)								
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65
(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm " ... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."								

Das GUW ist nach § 22 BImSchG und nach TA Lärm Nummer 4 [8] so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Gemäß TA Lärm [8] Nummer 3.2.1 soll die Genehmigung für eine Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte (IRW) aufgrund einer Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn

- a) der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die IRW nach Tab 1 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (sog. Irrelevanzkriterium), oder
- b) dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden, oder
- c) durch eine Auflage sichergestellt ist, dass in der Regel drei Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Anlagen des Antragstellers durchgeführt sind, welche eine Einhaltung der IRW gewährleisten.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die

- bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes und
- bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen,

einzuhalten sind.

Dabei gelten die in Tab 2 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohn-, in Kleinsiedlungs- sowie in Kurgebieten, an Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist. Im vorliegenden Fall wird dieser Zuschlag nicht berücksichtigt, da sich alle schutzwürdigen Nutzungen innerhalb von Mischgebieten gleichzusetzenden Bauflächen befinden.

Tab 2: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm.

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	-			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: "Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."

Für die besondere Lästigkeit impulshaltiger und/oder einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht TA Lärm Nummer A.2.5 Zuschläge von jeweils 3 oder 6 dB (je nach Auffälligkeit) vor. Impulshaltige Geräusche sind während der Schaltvorgänge im Schaltanlagenraum zu erwarten und werden entsprechend berücksichtigt. Tonhaltige Geräusche wurden während einer orientierenden Geräuschpegelmessung [25] an einem baugleichen GUW in der Herrenkrugstraße innerhalb der Aufstellräume der Bahntransformatoren ermittelt. Für diese Räume wird ein Tonhaltigkeitszuschlag bei den Ausbreitungsberechnungen berücksichtigt.

Die Ermittlung und Bewertung der Geräuschimmissionen aus dem Gebäude des GUW erfolgt nach den Bestimmungen der TA Lärm [8]. Gemäß TA Lärm müssen die Immissionsrichtwerte von der Gesamtbelastung eingehalten werden. Eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm wird nicht berücksichtigt (s. Abschnitt 3). Berechnet werden die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten für die Tagzeit und für die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) für Werktagen. Auf Grund der Lage des GUW und der schutzwürdigen Bebauungen innerhalb Mischgebieten gleichzusetzenden Bauflächen gelten die Beurteilungspegel auch an Sonn- und Feiertagen.

Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (1):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (1)$$

- mit
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel in Teilzeit j
 - c_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [13]
 - $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit (TA Lärm Nr. A.3.3.5) in Teilzeit j
 - $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit (TA Lärm Nr. A.3.3.6) in Teilzeit j
 - $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (TA Lärm Nr. 6.5) in Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
 In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Dies betrifft folgende Zeiträume:
 an Werktagen 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr
 an Sonn- und Feiertagen 06.00 bis 09.00 Uhr
 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr.
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2
 Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag in diesen Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3
 Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so wird der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten gemäß Gleichung (2) ermittelt:

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (2)$$

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2 [13]
 Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (3a) bzw. (3b) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3a)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3b)$$

mit h_s Höhe der Quelle in m
 h_r Höhe des Immissionsortes in m
 d_p Abstand Quelle - Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene
 c_0 Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und von Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Gewöhnlich nimmt c_0 Werte zwischen 0 und 2 dB an, größere Werte als 2 dB sind nur in Ausnahmefällen möglich. Zur sicheren Seite hin wurde für alle Immissionsorte von Mitwindbedingungen ausgegangen, ($c_{met} = 0$ dB).

Die Schallausbreitung ist nach TA Lärm [8] Nr. A.2.2 gemäß DIN ISO 9613-2 [13] zu berechnen (s. Gleichungen 4a bis 4c):

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A \quad (4a)$$

$$D_C = D_I + D_\Omega \quad (4b)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (4c)$$

mit

L_W Schalleistungspegel (in dB(A))
 D_C Richtwirkungskorrektur
 D_I Richtwirkungsmaß
 D_Ω Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4Π Sterad
 A Summe der Dämpfungsterme
 A_{div} Dämpfung durch geometrische Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung durch Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung durch Bodeneffekte
 A_{bar} Dämpfung durch Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung durch andere Effekte.

Berücksichtigt wurde das alternative Verfahren (s. DIN ISO 9613-2 [13] Nr. 7.3.2, dort Gleichung (10)) gemäß Gleichungen (5a) bis (5c):

$$A_{gr} = 4,8 - \left(2 \cdot \frac{h_m}{d}\right) \cdot \left[17 + \frac{300}{d}\right] \geq 0 \text{ dB} \quad (5a)$$

$$D_\Omega = 10 \cdot \lg \left\{ 1 + \left[d_p^2 + (h_s - h_r)^2 / d_p^2 + (h_s + h_r)^2 \right] \right\} \text{ dB} \quad (5b)$$

$$h_m = \frac{F}{d} \quad (5c)$$

mit

F Fläche, die begrenzt wird von der Bodenebene, der Geraden zwischen Quelle und Empfänger und den Vertikalen zwischen Boden-Empfänger bzw. Boden-Quelle
 d Abstand Quelle-Empfänger.

Wird A_{gr} gemäß Gleichung (5a) bestimmt, so verweist DIN-ISO-9613-2 [13] darauf, dass die Richtwirkungskorrektur D_C einen Term D_Ω enthalten muss, um dem scheinbaren Anstieg des Schalleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen ist TA Lärm Nummer 7.4 zu beachten. Danach sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit der zu beurteilenden Anlage stehen, dieser Anlage zuzurechnen und zusammen mit den anderen Anlagengeräuschen zu beurteilen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen) in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in den in Tab. 1 aufgeführten Gebieten mit Ausnahme von

Gewerbegebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit (die nachfolgenden Kriterien gelten kumulativ):

- 1) sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- 2) keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- 3) die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [5]) anzuwenden.

An- und Abfahrtverkehr findet nur gelegentlich im Zuge von Wartungsarbeiten statt. Die Zufahrt zum GUW erfolgt sehr wahrscheinlich von der Leipziger Straße aus, die sehr stark befahren ist. Insofern vermischt sich der anlagenbezogenen Verkehr sofort mit dem übrigen Verkehr. Auch o.g. Kriterium 1 ist auszuschließen. Somit sind keine weiteren Untersuchungen zum anlagenbezogenen Kfz-Verkehr durchzuführen.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem kommerziellen Simulationsprogramm SoundPLAN [21] durchgeführt.

5.2 Immissionsorte und schutzwürdige Bebauungen

Nächstgelegene schutzwürdige Nutzungen befinden sich an der Nordseite der Halberstädter Straße und an beiden Seiten der Leipziger Straße. Nördlich der Halberstädter Straße befinden sich zwei 5-geschossige Wohnhäuser und Gebäudeteile des Landgerichts Magdeburg sowie des Ministeriums für Inneres und Sport des Landes Sachsen-Anhalt, in denen Büronutzungen untergebracht sind.

Östlich der Leipziger Straße zwischen Halberstädter Straße und Hellestraße befinden sich 5-geschossige Wohnbebauungen in deren Erdgeschossen gewerbliche Nutzungen (Ladenlokale) untergebracht sind.

Westlich der Leipziger Straße im genannten Bereich befinden sich zwei 5-geschossige Gebäude. Im nächstgelegenen Gebäude sind betreute Wohneinrichtungen des Lebenshilfe-Werk gGmbH untergebracht. Auch hier ist von gewerbeähnlichen Nutzungen in den Erdgeschossen auszugehen. Die dem GUW zugewandte Nordfassade des Gebäudes Leipziger Straße 1A enthält nach subjektivem Eindruck lediglich Treppen- und allgemein nutzbare Etagenräume, die nicht schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109 [12] sind. Zur sicheren Seite hin werden jedoch auch für diese Fassade Beurteilungspegel ermittelt.

In Tab 3 sind die berücksichtigten Immissionsorte (IO) und die zugrunde gelegte Art der baulichen Nutzung einschließlich der zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) tags und nachts für Beurteilungspegel bzw. für kurzzeitige Geräuschspitzen für Gewerbeimmissionen gemäß TA Lärm zusammengefasst.

Tab 3: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) gem. TA Lärm.

Immissionsort	Nutz- zung	HR	IRW,T	IRW,N	IRW,T,max IRW,N,max dB(A)	
					IO 01 - Halberstädter Straße 13	MI
IO 02 - Halberstädter Straße 8 (Gericht)	MI	SO	60	45	90	65
IO 03 - Halberstädter Straße 6	MI	SO	60	45	90	65
IO 04 - Leipziger Straße 69	MI	W	60	45	90	65
IO 05 - Leipziger Straße 68	MI	W	60	45	90	65
IO 06 - Leipziger Straße 67	MI	W	60	45	90	65
IO 07 - Leipziger Straße 66	MI	W	60	45	90	65
IO 08 - Leipziger Straße 1A	MI	O	60	45	90	65
IO 09 - Leipziger Straße 1A	MI	N	60	45	90	65
IO 10 - Leipziger Straße 1A	MI	N	60	45	90	65

5.3 Geräuschquellen und Schallemissionen

Technische Beschreibungen [24], aus denen Schalleistungspegel der eingebauten Transformatoren abzuleiten sind, liegen vor und werden grundsätzlich für die Berechnungen herangezogen. Orientierende Messungen in den Betriebsräumen eines baugleichen GUW [25] haben ergeben, dass die in den technischen Beschreibungen der Bahntransformatoren angegebenen Schalleistungspegel von $L_{wa} \leq 58$ dB(A) in der Realität geringfügig unterschritten werden. Auch der Schalleistungspegel des Transformators für Eigenbedarf (EB-Trafo) von $L_{wa} \leq 50$ dB(A) konnte messtechnisch bestätigt werden. Zur sicheren Seite hin werden die höheren Schalleistungspegel aus den technischen Beschreibungen für die weiteren Berechnungen herangezogen und als Innenpegel für die Transformatorenräume berücksichtigt.

Jedoch haben die Messungen auch ergeben, dass beide Bahntransformatoren tonale Geräuschanteile in den Terzfrequenzen 50 Hz und 200 Hz erzeugen. Deshalb wurde der berücksichtigte Schalleistungspegel jeweils mit einem Zuschlag $K_T = +6$ dB korrigiert (s. Tab 6).

Für Geräusche innerhalb des Schaltanlagenraumes wurden in den technischen Beschreibungen keine Angaben gemacht. Geräusche werden hier von Lüftungsgeräten und während der Schaltvorgänge von automatischen Schaltanlagen verursacht. Aus diesem Grund wurde der Innenpegel des Schaltanlagenraumes ebenfalls messtechnisch ermittelt.

Die Messungen wurden am 20.01.2021 in der Zeit zwischen 09.00 und 10.00 Uhr durchgeführt.

Tab: 4 Messergebnisse

Messung	Betriebszustand	L_{Amax} [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFTeq} [dB(A)]
Messung Innenpegel Schaltanlage	Ruhepegel	59,0	49,7	53,2
Messung Innenpegel Schaltanlage	Schaltvorgang	65,3	55,0	57,6
Transformator Eigenbedarf	Normalbetrieb	48,4	47,7	48,2
1. Messung ELA	Normalbetrieb	56,9	54,5	56,2
2. Messung ELA	Normalbetrieb	58,4	56,9	57,7

Bei allen Messungen wurden die in Tab 5 aufgeführten Messgeräte verwendet. Die Schallpegelmessgeräte entsprechen den Anforderungen der Norm DIN IEC 651 (01.89) „Schallpegelmesser“, Genauigkeitsklasse 1. Sie unterlagen der amtlich vorgeschriebenen Überprüfung beim Eichamt Dortmund. Vor und nach der Durchführung der Messungen wurde die gesamte Messkette mit dem u. a. akustischen Kalibrator kalibriert.

Tab 5: Messgeräte

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Serien-Nr.
Sound Analyzer	110/010	Norsonic	19552
½" Vorverstärker	1201	Norsonic	20160
½" Freifeldmikrofon	1220	Norsonic	16325
Sound Analyzer	110/010	Norsonic	19553
½" Vorverstärker	1201	Norsonic	20161
½" Freifeldmikrofon	1220	Norsonic	17476
Windschirm	1434	Norsonic	-
Schallpegelkalibrator	1251	Norsonic	20834
NOR-SIC Auslesemodul	1005	Norsonic	-

Alle Betriebsräume des GUW sind durch Betonwände mit Zugangstüren voneinander getrennt. Aus den Innenräumen des Gebäudes dringen Geräusche lediglich über Lüftungs- und Zugangsöffnungen in die Umwelt. Sonstige Außenfassaden und die Decke des Gebäudes liegen unterirdisch. Emissionen von hier sind nicht zu erwarten. Bezüglich der Körperschallübertragung der Schaltanlagen und vor allem der Transformatoren über den Fußboden in das Erdreich ist festzustellen, dass alle Gerätschaften körperschallisoliert eingebaut werden [s. Leistungsverzeichnis, 24]. Körperschallübertragungen in die Umgebung sind daher ebenfalls auszuschließen. Darüber hinaus haben die orientierenden Messungen ergeben, dass innerhalb des Gebäudes keine tieffrequenten Geräusche erzeugt werden.

Schallabstrahlungen aus dem Inneren des GUW erfolgen ungehindert über Be- und Entlüftungsöffnungen in die Umwelt. Dazu zählen die drei Abluftdome über den Transformatorzellen sowie Zuluftöffnungen in der Gebäudezugangsklappe. Die Schachtabdeckung des Rauchabzuges ist eine Stahlkonstruktion, die lediglich bei Havarie von der Feuerwehr geöffnet wird.

Darüber hinaus gibt es im Dach eine Zugangstransportöffnung, die mit einer Druckentlastungskuppel verschlossen ist und die aus einer wärmeisolierten Aluminiumkonstruktion besteht. Im Regelbetrieb ist diese Druckentlastungskuppel geschlossen. In Havariefällen wie Kurzschlüssen kommt es zu Schaltvorgängen, die in den Schaltelementen zu ausgeprägten elektrischen Abrissfunken mit Plasmabildung führen. Der dabei entstehende Überdruck in den Schalträumen wird über diese Druckentlastungskuppel in die Umwelt abgeleitet. Hierzu wird sich die Druckentlastungskuppel kurzzeitig öffnen und sofort wieder verschließen. Nach Auskünften des Planungsbüros ist dies eine Sicherheitseinrichtung, die im Netzbereich Magdeburg in der Vergangenheit in anderen GUW noch nicht ausgelöst wurde. Nach TA Lärm, Abschnitt 7.1, würde es sich bei derartigen Havarien um einen betrieblichen Notstand handeln. In diesen Fällen dürfen die Immissionsrichtwerte an schutzwürdigen Gebäuden überschritten werden. Aus diesem Grund wird diese Druckentlastungskuppel für vorliegende Berechnungen als geschlossen betrachtet.

Für die weiteren Berechnungen wurden für die Lüftungsanlagen und Verschlussysteme folgende bewerteten Schalldämmmaße berücksichtigt:

- Entlüftungsdom Bahntrafo 1 $R'w = 0 \text{ dB}$
- Entlüftungsdom Bahntrafo 2 $R'w = 0 \text{ dB}$
- Entlüftungsdom EB-Trafo $R'w = 0 \text{ dB}$
- Rauchabzug geschlossen $R'w = 30 \text{ dB}$
- Zugangsklappe mit Zuluftöffnungen $R'w = 0 \text{ dB}$
- Druckentlastungskuppel geschlossen $R'w = 26 \text{ dB}$

Gemäß VDI 2571 kann die Schallabstrahlung eines flächenhaften Umfassungsbauteils wie folgt berechnet werden:

$$L''_{WA} = L_I - R'_w - 4 \quad (6)$$

mit L''_{WA} Schallleistungspegel pro m^2 des abstrahlenden Bauteiles
 L_I Innenpegel des Raumes, in dem Schall erzeugt wird
 R'_w bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteiles.

Der Schallleistungspegel eines Fassadenbauteils (Rauchabzug, Zugangsklappe, Druckentlastungskuppel) wird dann mittels Gleichung (7) ermittelt:

$$L_{WA} = L''_{WA} + 10 \cdot \log(S/S_0) \quad (7)$$

mit L_{WA} Schallleistungspegel eines Fassadenbauteils
 L''_{WA} flächenbezogener Schallleistungspegel schallabstrahlenden Fassadenbauteile
 S Flächengröße der Fassadenbauteils ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

Die verwendeten Rechenansätze sind in Tab 6 zusammengefasst.

Tab 6: Geräuschquellen und Rechenansätze für Berechnungen gem. TA Lärm

Name	Quellentyp	S m ²	L _I dB(A)	R' _w dB	L _w od. L'' _w dB(A) od. dB(A)/m ²	KI dB	KT dB	KO-Wand dB(A)	L _w * dB(A)	L _w Max dB(A)
Entlüftung Bahntrafo 1	Punkt	-	58,0	0,0	54,0	0	6	0	60,0	-
Entlüftung Bahntrafo 2	Punkt	-	58,0	0,0	54,0	0	6	0	60,0	-
Entlüftung EB-Trafo	Punkt	-	50,0	0,0	44,0	0	0	0	44,0	-
Rauchabzug	Fläche	0,8	57,6	30,0	23,6	3	0	3	28,6	31,3
Zugangsklappe Zuluft	Fläche	1,36	57,6	0,0	53,6	3	0	3	60,9	61,3
Zugangsöffnung mit Druckentlastungskuppel	Fläche	5,2	57,6	26,0	27,6	3	0	3	40,8	35,3
L _I Innenpegel lauter Räume R' _w Schalldämmmaß einer Fassade/ eines Fassadenbauteils L _w Schallleistungspegel einer Punktschallquelle L'' _w flächenbezogener Schallleistungspegel eines Fassadenbauteils/ einer Flächenschallquelle dB(A)/m ² KI Zuschlag für impulshaltige Geräusche KT Zuschlag für tonhaltige Geräusche KO-Wand Zuschlag für gerichtete Abstrahlung eines Fassadenbauteils L _w * Gesamtschallleistungspegel einer Schallquelle inkl Zuschläge L _w Max kurzzeitiger Spitzenpegel einer Schallquelle										

6. Berechnungsergebnisse - Beurteilungspegel nach TA Lärm

Für den betrachteten Fall der Betriebsweise (s. Abschnitt 4. Betriebsweise) sowie der gewählten Rechenansätze (s. Abschnitt 5.3 Schallemissionen), wurden die in Tab 7 aufgeführten Beurteilungspegel an nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen ermittelt.

Tab 7: Beurteilungspegel und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten gem. TA Lärm

Immissionsort	Nutz- ung	HR	SW	dB(A)												Bemerkung
				IRW,T	IRW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	IRW,T,max	IRW,N,max	LT,max	LN,max	LT,max,diff	LN,max,diff	
IO 01 - Halberstädter Straße 13	MI	NO	EG	60	45	16,9	16,9	---	---	90	65	16,2	16,2	---	---	
			1.OG	60	45	17,6	17,6	---	---	90	65	16,9	16,9	---	---	
			2.OG	60	45	18,2	18,2	---	---	90	65	17,6	17,6	---	---	
			3.OG	60	45	18,9	18,9	---	---	90	65	18,3	18,3	---	---	
IO 02 - Halberstädter Straße 8 (Gericht)	MI	SO	EG	60	45	18,8	18,8	---	---	90	65	18,3	18,3	---	---	
			1.OG	60	45	19,8	19,8	---	---	90	65	19,2	19,2	---	---	
			2.OG	60	45	20,8	20,8	---	---	90	65	20,0	20,0	---	---	
			3.OG	60	45	21,8	21,8	---	---	90	65	20,9	20,9	---	---	
			4.OG	60	45	22,0	22,0	---	---	90	65	21,5	21,5	---	---	
			5.OG	60	45	22,0	22,0	---	---	90	65	21,5	21,5	---	---	
IO 03 - Halberstädter Straße 6	MI	SO	EG	60	45	20,2	20,2	---	---	90	65	19,1	19,1	---	---	
			1.OG	60	45	21,3	21,3	---	---	90	65	19,9	19,9	---	---	
			2.OG	60	45	22,4	22,4	---	---	90	65	20,8	20,8	---	---	
			3.OG	60	45	22,9	22,9	---	---	90	65	21,6	21,6	---	---	
			4.OG	60	45	22,9	22,9	---	---	90	65	22,0	22,0	---	---	
IO 04 - Leipziger Straße 69	MI	W	EG	60	45	20,3	20,3	---	---	90	65	19,3	19,3	---	---	
			1.OG	60	45	21,4	21,4	---	---	90	65	20,2	20,2	---	---	gewerbl. Nutzung
			2.OG	60	45	22,5	22,5	---	---	90	65	21,2	21,2	---	---	
			3.OG	60	45	23,0	23,0	---	---	90	65	22,1	22,1	---	---	
			4.OG	60	45	23,0	23,0	---	---	90	65	22,2	22,2	---	---	
IO 05 - Leipziger Straße 68	MI	W	EG	60	45	21,2	21,2	---	---	90	65	19,8	19,8	---	---	
			1.OG	60	45	22,6	22,6	---	---	90	65	21,1	21,1	---	---	gewerbl. Nutzung
			2.OG	60	45	23,7	23,7	---	---	90	65	22,3	22,3	---	---	
			3.OG	60	45	23,7	23,7	---	---	90	65	22,6	22,6	---	---	
			4.OG	60	45	23,6	23,6	---	---	90	65	22,5	22,5	---	---	
IO 06 - Leipziger Straße 67	MI	W	EG	60	45	21,2	21,2	---	---	90	65	20,3	20,3	---	---	
			1.OG	60	45	22,5	22,5	---	---	90	65	21,7	21,7	---	---	gewerbl. Nutzung
			2.OG	60	45	23,7	23,7	---	---	90	65	23,0	23,0	---	---	
			3.OG	60	45	23,7	23,7	---	---	90	65	23,0	23,0	---	---	
			4.OG	60	45	23,6	23,6	---	---	90	65	22,8	22,8	---	---	
IO 07 - Leipziger Straße 66	MI	W	EG	60	45	19,0	19,0	---	---	90	65	18,3	18,3	---	---	gewerbl. Nutzung
			1.OG	60	45	20,1	20,1	---	---	90	65	19,5	19,5	---	---	
			2.OG	60	45	21,1	21,1	---	---	90	65	20,6	20,6	---	---	
			3.OG	60	45	22,0	22,0	---	---	90	65	21,4	21,4	---	---	
			4.OG	60	45	21,9	21,9	---	---	90	65	21,3	21,3	---	---	
IO 08 - Leipziger Straße 1A	MI	O	EG	60	45	16,9	16,9	---	---	90	65	14,3	14,3	---	---	gewerbl. Nutzung
			1.OG	60	45	18,1	18,1	---	---	90	65	15,5	15,5	---	---	
			2.OG	60	45	18,3	18,3	---	---	90	65	15,4	15,4	---	---	
			3.OG	60	45	18,5	18,5	---	---	90	65	15,3	15,3	---	---	
			4.OG	60	45	18,7	18,7	---	---	90	65	15,2	15,2	---	---	
IO 09 - Leipziger Straße 1A	MI	N	EG	60	45	28,4	28,4	---	---	90	65	30,0	30,0	---	---	gewerbl. Nutzung
			1.OG	60	45	28,8	28,8	---	---	90	65	29,8	29,8	---	---	
			2.OG	60	45	28,5	28,5	---	---	90	65	29,4	29,4	---	---	
			3.OG	60	45	28,1	28,1	---	---	90	65	29,0	29,0	---	---	
			4.OG	60	45	27,8	27,8	---	---	90	65	28,5	28,5	---	---	
IO 10 - Leipziger Straße 1A	MI	N	EG	60	45	21,9	21,9	---	---	90	65	22,3	22,3	---	---	gewerbl. Nutzung
			1.OG	60	45	23,5	23,5	---	---	90	65	24,0	24,0	---	---	
			2.OG	60	45	24,3	24,3	---	---	90	65	24,6	24,6	---	---	
			3.OG	60	45	24,2	24,2	---	---	90	65	24,4	24,4	---	---	
			4.OG	60	45	24,1	24,1	---	---	90	65	24,2	24,2	---	---	

Folgende Schlussfolgerungen können aus den Berechnungsergebnissen gezogen werden:

- Am Tage und in der Nacht werden die Immissionsrichtwerte Tag IRW_T und Nacht IRW_N gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise des Gleichrichterunterwerkes zuzurechnenden Schallemissionen an allen Immissionsorten und in allen Geschossen schutzwürdiger Nutzungen sehr sicher eingehalten.
- Am Tage und in der Nacht werden die Immissionsrichtwerte $IRW_{T,max}$ und $IRW_{N,max}$ gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) und für kurzzeitige Geräuschspitzen unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise der Spielothek zuzurechnenden Schallemissionen an allen Immissionsorten und in allen Geschossen schutzwürdiger Nutzungen sehr sicher eingehalten.
- Die Differenzen der Beurteilungspegel zu den Immissionsrichtwerten Tag IRW_T und Nacht IRW_N gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) betragen für alle Immissionsorte und in allen Geschossen mehr als 6 dB(A). Nach TA Lärm, Abschnitt 3.2.1, sind die Immissionen an den Immissionsorten vor schutzwürdigen Nutzungen als nicht relevant anzusehen.

7. Qualität der Prognose

Gemäß TA Lärm ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung ([8], Pkt. A.2.6) auf die Qualität der Prognose einzugehen. Die Qualität einer Schallimmissionsprognose hängt maßgeblich von der Güte der verwendeten Eingangsdaten, der Genauigkeit des Berechnungsmodells und der Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten ab. Die DIN ISO 9613-2 [14] gibt einen geschätzten Genauigkeitswert von +/- 1 dB(A) für Abstände bis 100 Metern hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells vor.

Die im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung angesetzten Schalleistungspegel basieren auf Ausführungen einschlägiger Fachliteratur sowie Herstellerinformationen und orientierenden Messungen in einem baugleichen Gleichrichterunterwerk. Die Emissionsansätze beziehen sich auf den ungünstigsten Auslastungszustand (worst-case).

Außerdem wurden bei den durchgeführten Berechnungen keine meteorologischen Korrekturen berücksichtigt, d.h. dass die Berechnungen unter Mitwindbedingungen ausgeführt wurden. Aus den genannten Gründen wird davon ausgegangen, dass die in der Realität zu erwartenden Geräuschimmissionen an den schutzwürdigen Nutzungen unterhalb der vorliegend berechneten Beurteilungspegel liegen.

8. Besondere Hinweise für anderweitige Planungen

Der Bauherr beabsichtigt, weitere gleichartige Gleichrichterunterwerke im Stadtgebiet zu errichten und zu betreiben. Aus diesem Grund wurden Proberechnungen in Bezug eines Mindestabstandes aus schallschutztechnischer Sicht zwischen GUW und schutzwürdigen Nutzungen durchgeführt. Die Proberechnungen haben ergeben, dass an schutzwürdigen Nutzungen in einem Umkreis von mehr als 30 Metern um ein gleichartiges Gleichrichterunterwerk die Immissionsrichtwerte Tag und Nacht für Reine Wohngebiete sicher eingehalten werden. Die Ergebnisse sind in einer Rasterlärnkarte für die Beurteilungszeit Nacht in Anlage 2 grafisch dargestellt.

Bedingung für dieses Ergebnis ist, dass es sich um ein absolut identisches Gleichrichterunterwerk handelt, das ebenfalls – wie vorliegend – unterirdisch errichtet wird und dass keinerlei Vorbelastrungen durch andere gewerblich genutzte Anlagen im Untersuchungsraum vorhanden sind.

Im Falle einer oberirdischen Bauweise eines GUW und des Vorhandenseins von Geräuschvorbelastungen durch andere gewerbliche Anlagen ist zwingend eine Neuberechnung unter Berücksichtigung der dann vorhandenen Gegebenheiten erforderlich.

9. Zusammenfassung

Nördlich der Hellestraße im südwestlichen Eckbereich der Halberstädter und Leipziger Straße auf einem derzeitig als Grünfläche genutzten Areal soll ein neues Gebäude (Schalthaus) errichtet werden, das ein Gleichrichterunterwerk für die Stromversorgung des Straßenbahnoberleitungsnetzes beinhalten soll. Das Gebäude soll zum überwiegenden Teil unter Tage errichtet werden. Lediglich Zugangsabdeckungen sowie Entlüftungsöffnungen befinden sich oberhalb des Geländes.

Auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens ist das Problem gewerblicher Schallimmissionen ausgehend vom Gleichrichterunterwerk (GUW) und des Schutzes der nächst gelegenen schutzwürdigen baulichen Nutzungen zu klären. Die Höhe der gewerblichen Schallimmissionen (Beurteilungspegel) sind auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 11.08.1998) [8] zu ermitteln und mit den dort angeführten, von der baulichen Nutzung schutzwürdiger Bebauungen abhängigen Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen.

Nächstgelegene schutzwürdige Nutzungen befinden sich an der Nordseite der Halberstädter Straße und an beiden Seiten der Leipziger Straße in einem Gebiet, in dem sich vorwiegend Wohnbebauungen mit gewerblichen Nutzungen in den Erdgeschossen befinden. Das Gebiet ist entsprechend des Flächennutzungsplans der Landeshauptstadt Magdeburg [22] einem Mischgebiet gleichzusetzen.

Folgende Schlussfolgerungen können aus den Berechnungsergebnissen gezogen werden:

- Am Tage und in der Nacht werden die Immissionsrichtwerte Tag IRW_T und Nacht IRW_N gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise des Gleichrichterunterwerkes zuzurechnenden Schallemissionen an allen Immissionsorten und in allen Geschossen schutzwürdiger Nutzungen sehr sicher eingehalten.
- Am Tage und in der Nacht werden die Immissionsrichtwerte $IRW_{T,max}$ und $IRW_{N,max}$ gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) und für kurzzeitige Geräuschspitzen unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise der Spielothek zuzurechnenden Schallemissionen an allen Immissionsorten und in allen Geschossen schutzwürdiger Nutzungen sehr sicher eingehalten.
- Die Differenzen der Beurteilungspegel zu den Immissionsrichtwerten Tag IRW_T und Nacht IRW_N gemäß TA Lärm für Mischgebiete (MI) betragen für alle Immissionsorte und in allen Geschossen mehr als 6 dB(A). Nach TA Lärm, Abschnitt 3.2.1, sind die Immissionen an den Immissionsorten vor schutzwürdigen Nutzungen als nicht relevant anzusehen.
- Aus schallschutztechnischer Sicht ist die Errichtung des geplanten Gleichrichterunterwerkes am geplanten Aufstellort genehmigungsfähig.

* * *

Es wird versichert, dass die vorliegende Untersuchung unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen sowie frei von Ergebnisweisungen erstellt wurde.

Zeichenerklärung

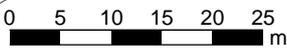
- Flurstücksgrenze
- GUV
- ✱ Punktschallquelle
- ▭ Flächenschallquelle
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Immissionsort

Halberstädter Straße

Leipziger Straße

- Abluft Bahntrafo 1
- Abluft Bahntrafo 2
- Abluft EB-Trafo
- Druckausgleichskuppel
- Zugangsklappe/Zuluft
- Rauchabzug

Maßstab 1:750



Projekt:
Schalltechnische Untersuchung gem. TA Lärm
im Rahmen des geplanten Bauvorhabens
„Neubau eines Gleichrichterunterwerkes (GUV) Hellestraße“

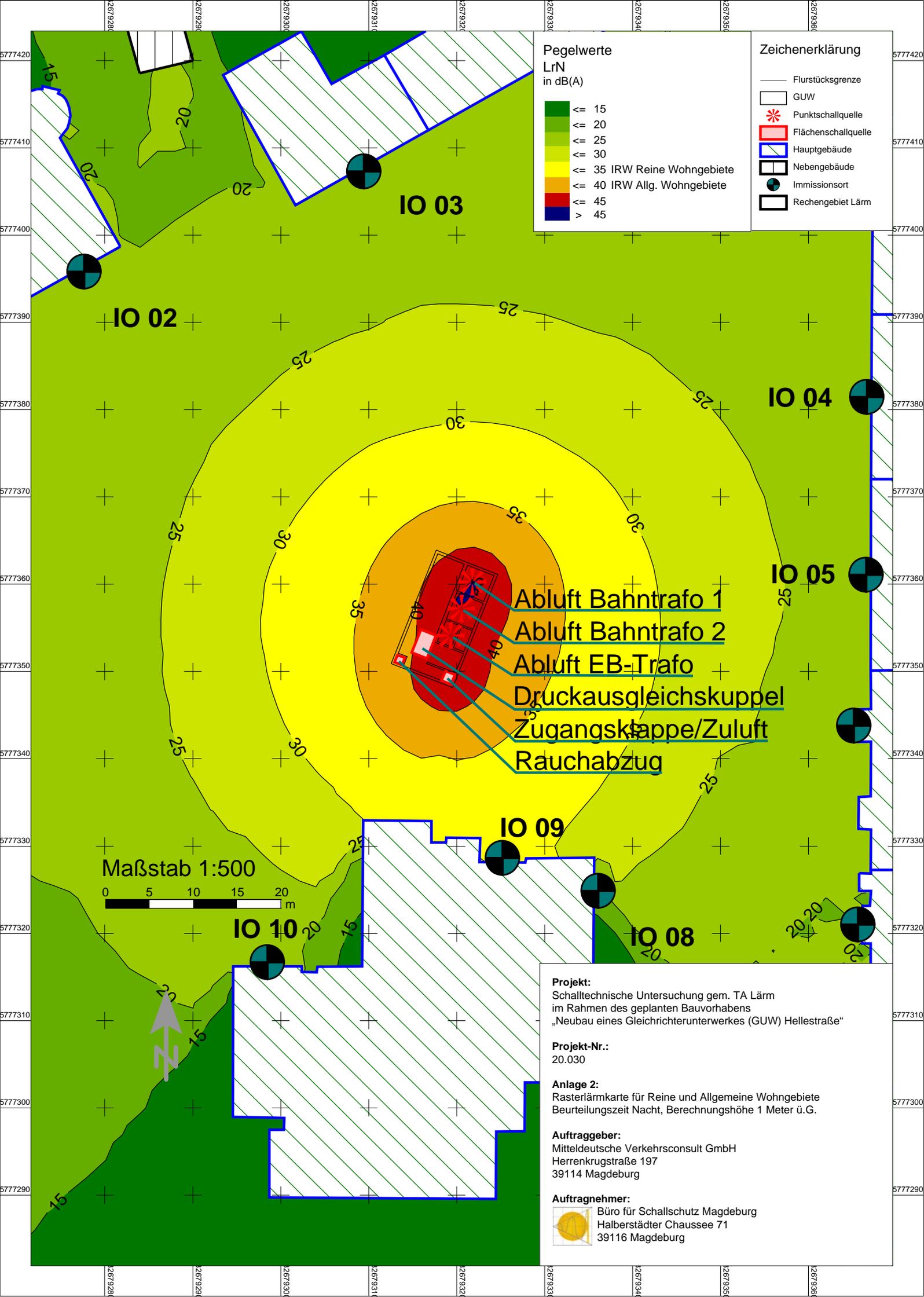
Projekt-Nr.:
20.030

Anlage 1:
Lageplan zum Simulationsmodell

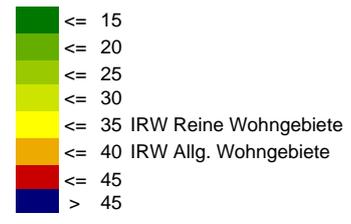
Auftraggeber:
Mitteldeutsche Verkehrsconsult GmbH
Herrenkrugstraße 197
39114 Magdeburg

Auftragnehmer:
Büro für Schallschutz Magdeburg
Halberstädter Chaussee 71
39116 Magdeburg





Pegelwerte LrN in dB(A)



Zeichenerklärung

- Flurstücksgrenze
- GUV
- ✳ Punktschallquelle
- ▭ Flächenschallquelle
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Immissionsort
- Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:500



- Abluft Bahntrafo 1
- Abluft Bahntrafo 2
- Abluft EB-Trafo
- Druckausgleichskuppel
- Zugangskappe/Zuluft
- Rauchabzug

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung gem. TA Lärm im Rahmen des geplanten Bauvorhabens „Neubau eines Gleichrichterunterwerkes (GUV) Hellestraße“

Projekt-Nr.:
20.030

Anlage 2:
Rasterlärnkarte für Reine und Allgemeine Wohngebiete Beurteilungszeit Nacht, Berechnungshöhe 1 Meter ü.G.

Auftraggeber:
Mitteldeutsche Verkehrsconsult GmbH
Herrenkrugstraße 197
39114 Magdeburg

Auftragnehmer:
 Büro für Schallschutz Magdeburg
Halberstädter Chaussee 71
39116 Magdeburg