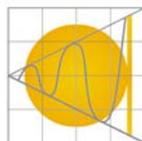


Schallimmissionsschutz · Lärminderung
Messung · Berechnung · Simulation
Planung · Beratung
Elektroakustik · Audio Mixer Operating



BÜRO FÜR
SCHALLSCHUTZ
MAGDEBURG

**Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Änderungsverfahrens
zur Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes
Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung“
der Landeshauptstadt Magdeburg**

Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsmanagement
Sachsen-Anhalt, Team N24 Planung
Technisches Büro Magdeburg
Tessenowstraße 1
39114 Magdeburg

Auftrag Nr.: 2476295/18S02

Projekt-Nr.: 18.010

Seiten- und Anlagenanzahl: 19 Seiten Text, 3 Anlagen

Bearbeiter: P. Wolf

Magdeburg, den 16.05.2018
18010 B-Plan 428-5.1 THW Magdeburg

.....
P. Wolf

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass, Aufgabenstellung und Historie.....	3
2. Gesetze, Richtlinien und zur Verfügung gestellte Unterlagen	4
3. Örtliche Situation	5
4. Untersuchungsumfang und -methodik.....	6
5. Betriebsweise, Ausgangswerte und Schallemissionen THW-Geschäftsstelle	10
5.1 Betriebsweise der THW-Geschäftsstelle.....	10
5.2 Ausgangswerte für die THW-Geschäftsstelle.....	10
5.3 Schallemissionen der THW-Geschäftsstelle.....	12
6. Betriebsweise, Ausgangswerte und Schallemissionen der Tankstellenanlage	12
6.1 Betriebsweise der Tankstellenanlage.....	12
6.2 Ausgangswerte für die Tankstellenanlage.....	12
6.3 Schallemissionen der Tankstellenanlage	14
7. Immissionsorte und schutzwürdige Bebauung	15
8. Berechnungsergebnisse.....	16
8.1 Emissionskontingente.....	16
8.2 Beurteilungspegel gem. TA Lärm.....	16
9. Zusammenfassung.....	17
10. Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen aus schalltechnischer Sicht.....	18
10.1 Begründung.....	18
10.2 Festsetzungen	19

Anlage 1: Lageplan des Simulationsmodells

Anlage 2: Rasterlärnkarte 4m ü.G., Berechnung der Gesamtbelastung nach TA Lärm,
Beurteilungspegel Tag

Anlage 3: Rasterlärnkarte 4m ü.G., Berechnung der Gesamtbelastung nach TA Lärm,
Beurteilungspegel Nacht

1. Anlass, Aufgabenstellung und Historie

Auf einer Teilfläche des Flurstückes 10204 der Flur 611 der Gemarkung Magdeburg wurde mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg Baurecht für den Neubau der THW-Geschäftsstelle Ortsverband Magdeburg geschaffen. Der Bebauungsplan wurde im Januar 2015 aufgestellt und besitzt seit Juni 2015 Rechtskraft. Hierzu wurde von der Ingenieurbüro für Schallschutz GmbH Magdeburg eine schalltechnische Untersuchung vorgenommen [25], deren Ergebnisse Empfehlungen zur Festsetzung von Emissionskontingenten für die gemäß Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Magdeburg als gewerbliche Baufläche eingestufte Fläche sowie den Nachweis der Einhaltung von sich daraus ergebenden Immissionskontingenten durch die vom Betrieb der THW-Geschäftsstelle verursachten Immissionen an ausgewählten Immissionsorten beinhalten.

Auf Grund eines erhöhten Einsatzbedarfs des THW sind schon während der derzeitigen laufenden Bauphase Kapazitätserweiterungen notwendig geworden. So ist nun der Anbau von drei weiteren Kfz-Einstellboxen an die westliche Fassade der Kfz-Halle und ein weiterer Anbau an die westliche Fassade des Betriebsgebäudes mit weiterem Umkleideraum, einem Jugendraum, einem Aktenraum und einem sog. Log-Point-Raum vorgesehen. Außerdem soll die westliche Pkw-Stellplatzfläche in Richtung Westen erweitert werden, wodurch sich der Hofbereich des Betriebsareals vergrößert.

Wegen der mit den geplanten Baumaßnahmen einher gehenden Erhöhung des Platzbedarfs muss die im derzeitigen Bebauungsplan westlich gelegene Ausgleichsfläche für Ersatzmaßnahmen verlegt und vergrößert werden. Zu diesem Zweck soll der Geltungsbereich des geänderten Bebauungsplanes nach Westen hin für neue Ausgleichsflächen erweitert werden. Diese Erweiterung betrifft nach derzeitigen Planungen einen ca. 20 Meter breiten und 200 Meter langen Geländestreifen entlang der nördlichen Flurstücksgrenze des Flurstücks 10204 (südlich der Straßenbahntrasse). Als Art der baulichen Nutzung ist Grünfläche vorgesehen.

Wegen der räumlichen Veränderung des eigentlichen Betriebsareals ist eine Neuberechnung der Emissionskontingente erforderlich und damit auch der erneute Nachweis der Einhaltung von sich daraus ergebenden Immissionskontingenten durch die vom Betrieb der THW-Geschäftsstelle verursachten Immissionen an ausgewählten Immissionsorten. Hierbei sind Lärmemittenten der THW-Geschäftsstelle sowie mögliche gewerbliche Lärmvorbelastungen zu berücksichtigen.

Entgegen der allgemein gängigen Praxis sind die zu erwartenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten nicht mit den unter Berücksichtigung der gemäß TA Lärm Nummer 3.2.1, Absatz 2 [8] um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte (Irrelevanzkriterium) zur Berücksichtigung der Lärmvorbelastungen durch andere Emittenten zu beurteilen, sondern es sind die sich aus den zu ermittelnden Emissionskontingenten für die Baufläche an ausgewählten Immissionsorten ergebenden maximal zulässigen Immissionskontingente als Beurteilungsgrundlage zu verwenden.

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 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274, ber. S.3753) zuletzt geändert am 31.08.2015 (BGBl. I S. 1740)
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) in der Fassung vom 02.Mai 2013, (BGBl. I, S. 973, ber. S. 3756), zuletzt geändert am 28.April 2015 (BGBl. I, S. 670)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036, geändert am 18. Dezember 2014, BGBl. I S. 2269
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I, S. 2414) zuletzt geändert am 20. November 2014, BGBl. I, S. 1748
- [5] Baunutzungsverordnung (BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23.01.90 (BGBl. I 1990 Nr. 3 S. 132-141, zuletzt geändert durch Art. 3 Investitionserleichterungs- und WohnbaulandG vom 22.04.93, Nr. 16 (BGBl. I 1993 S. 466-488) BGBl. III/FNA 213-1-2
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), eingeführt vom BMV mit ARS Nr.8/1090 vom 10.04.1990 (s. Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258)
- [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 (GMBI. 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 (11.89): Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise
- [13] DIN ISO 9613-2 (10.99): Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [14] DIN 18 005 Teil 1 (07.02): Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- [15] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87): Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [16] DIN 45 641 (06.90): Mittelung von Schallpegeln
- [17] DIN 45 645-1 (07.96): Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen
- [18] DIN 45 691 (12.06): Geräuschkontingentierung
- [19] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. 6. Auflage Augsburg (2007)
- [20] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. (Heft 3, Lärmschutz in Hessen, Wiesbaden, 2005)
- [21] Storr, J.; C. Thoma: Flächenbezogene Schallleistungspegel und neue Festsetzungsmöglichkeiten zur Immissionswirksamkeit. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 51 (2004) Nr. 3 Mai
- [22] SoundPLAN - Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Schallimmissionen im Freien, Braunstein + Berndt GmbH, Version 7.3 (Februar 2016)
- [23] Planteil und Begründung zum rechtsgültigen vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg, Stand Januar 2015

- [24] Entwurf zur geänderten Fassung des Planteils und der Begründung des Bebauungsplan Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg, Stand Mai 2018, ARC architekturconzept GmbH Magdeburg
- [25] Projekt-Nr.: 12.016, Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Neubau Geschäftsstelle und Ortsverband THW“ in der Leipziger Chaussee in Magdeburg, Büro für Schallschutz Magdeburg, 27.08.2012
- [26] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen Anhalt: Sonderauswertung aus der Liegenschaftskarte, Gemeinde Magdeburg, Flur 433, vom 01.08.2012
- [27] Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Magdeburg, Stand 16.02.2018
- [28] Orientierende Messungen im Bezugsabstand der bei den Berechnungen zu berücksichtigenden Geräuschquellen auf dem derzeitigen Gelände des THW-Ortsverbandes (Enkekaserne 7), 21.08.2012
- [29] Ortbeauftragter des THW Ortsverbandes, Herr Braune: Erläuterungen zur Betriebsweise und den Betriebszeiten, mitgeteilt beim Ortstermin zur Schallmessung der Gerätschaften am 21.08.2012.
- [30] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 116 (1991)
- [31] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (8/1999)
- [32] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen. Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt. Heft 73 (1988)
- [33] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungsfahrzeugwaschanlagen. Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt. Heft 136 (1993)

3. Örtliche Situation

Die in Anlage 1 dargestellten örtlichen Gegebenheiten basieren auf dem zur Verfügung gestellte Entwurf zur geänderten Fassung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg [24] und dem Auszug aus der Liegenschaftskarte der Stadt Magdeburg [26].

Der zukünftig geplante räumliche Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes umfasst eine Teilfläche des Flurstücks 10204 der Flur 611 der Gemarkung Magdeburg, das im Übrigen derzeit landwirtschaftlich genutzt wird. Der geplante Geltungsbereich befindet sich unmittelbar nördlich einer im nordwestlichen Eckbereich der Leipziger und Ottersleber Chaussee befindlichen Tankstellenanlage. Die Zuwegung zum Betriebsgelände der THW-Geschäftsstelle Ortsverband Magdeburg wird von der Leipziger Chaussee aus erfolgen.

Außerhalb des geplanten Geltungsbereiches befinden sich nördlich schutzwürdigen Wohnnutzungen im Kometenweg, in der Milchstraße, Straße C und Straße D sowie westlich im Merkurweg. Die Einstufung der Art der baulichen Nutzung der schutzwürdigen Bebauungen in diesem Bereich erfolgt entsprechend des Flächennutzungsplans der Landeshauptstadt Magdeburg [27]. Weiterhin als schutzwürdige Nutzung zu berücksichtigen ist das derzeit ungenutzte Hotel am Flugplatz, das sich südlich des Eckbereiches Leipziger / Ottersleber Chaussee innerhalb einer gewerblich genutzten Baufläche befindet.

Auf schützenswerte Nutzungen außerhalb des geplanten Geltungsbereiches wirken vor allem Schallimmissionen, die beim Betrieb von Gerätschaften und Kfz zu Wartungszwecken auf dem Betriebsgelände des THW Ortsverbandes hervorgerufen werden. Eine Geräuschvorbelastung auf schutzwürdige Nutzungen durch den Betrieb der o.g. Tankstellenanlage spielt eine untergeordnete Rolle, wird aber dennoch im Weiteren berücksichtigt.

Die Betriebsfläche des THW-Ortsverbandes Magdeburg wird derzeit bereits mit einer Kfz-Halle sowie dem Betriebsgebäude im ursprünglichen Planungszustand bebaut. Geplant ist nach Satzungsände-

zung des B-Planes der Anbau von drei weiteren Kfz- Einstellboxen an die westliche Fassade der Kfz-Halle und ein weiterer Anbau an die westliche Fassade des Betriebsgebäudes. Ferner wird die Stellplatzfläche für Pkw der Mitarbeiter und Mitglieder am westlichen Rand des Plangeltungsbereichs vergrößert. Die örtlichen Gegebenheiten im Planzustand sind im Lageplan (Anlage 1) dargestellt.

4. Untersuchungsumfang und -methodik

Für die Betriebsfläche des THW-Ortsverbandes Magdeburg innerhalb des Geltungsbereichs des derzeit gültigen Bebauungsplans Nr. 428-5.1 sind Emissionskontingente für Tag/Nacht von $EK_{t,n} = 73/67$ dB(A) festgesetzt. Da sich die Betriebsfläche nach den Planungen vergrößern wird, sind die Emissionskontingente neu zu ermitteln.

Hierbei wird berücksichtigt, dass die nördliche Betriebsfläche nicht überbaubar ist und deshalb als Rasenfläche (o. dgl.) angelegt werden soll. Emissionen aus dieser Teilfläche heraus sind eher unwahrscheinlich. Aus schalltechnischer Sicht sinnvoll ist deshalb eine Teilung der Gesamtbetriebsfläche in zwei Teilflächen mit unterschiedlichen Emissionskontingenten. Dies ermöglicht eine intensive Nutzung der Betriebsfläche zwischen der Kfz-Halle und dem Betriebsgebäude mit hohen Geräuschemissionen. Dabei wirken die Gebäude selbst stark Schall abschirmend gegenüber schutzwürdiger Nutzungen nördlich und südlich des Plangeltungsbereichs. Die nichtüberbaubare Betriebsfläche wird mit relativ geringen Emissionskontingenten belegt, so dass sie mindestens als vorübergehende Abstellfläche für Gerätschaften und Fahrzeuge dienen könnte.

Emissions- und Immissionskontingente

In Abhängigkeit von den Emissionen ausgehend von der Tankstellenanlage (Vorbelastung) werden Emissionskontingente für die beiden Teilflächen und maximal zulässigen Gesamt-Immissionskontingente an den Immissionsorten entsprechend den Berechnungsvorschriften aus DIN 45691 [18] ermittelt.

Die Gesamt-Immissionskontingente an den maßgeblichen Immissionsorten sind zu vergleichen mit den nach TA Lärm [8], unter Berücksichtigung aller Zuschläge und damit auch der Ruhezeitenzuschläge (s. Tab 2), ermittelten Beurteilungspegeln, die sich aus dem Betrieb von Gerätschaften und Fahrzeugen des THW-Ortsverbandes ergeben. Die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens ist gegeben, wenn die Immissionskontingente durch die vom Betrieb des THW-Ortsverbandes verursachten Beurteilungspegel nicht überschritten werden. Das heißt, dass diese Immissionskontingente Beurteilungsgrundlage sind.

Die Anforderungen der Bebauungsplanung gelten nach DIN 45691 [18] auch als erfüllt, wenn der anlagenbezogene Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 15 dB unterschreitet. Dies ist nicht zu erwarten.

Für den Fall der Überschreitung der Immissionskontingente sind Lärmschutzmaßnahmen zu konzipieren, die eine Einhaltung der Immissionskontingente durch die unter Berücksichtigung dieser Lärmminierungsmaßnahmen ermittelten Beurteilungspegel ermöglichen. Dies ist rechnerisch nachzuweisen.

Für die Betrachtung der Immissionsorte innerhalb von Gewerbegebieten sind die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [8] als Beurteilungsgrundlage zu berücksichtigen.

TA Lärm

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [1]) ist "... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet" (s. Tab 1). Die Gesamtanlage der THW-Geschäftsstelle 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.

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.

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 ..."								

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, 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 bei dem Teil der schutzwürdigen Bebauungen berücksichtigt, die sich in einem allgemeinen Wohngebiet befinden. Berechnet werden die Beurteilungspegel für Werktage, weil an Sonntagen kein Betrieb der THW-Geschäftsstelle vorgesehen ist.

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. Ton- bzw. informationshaltige Geräusche sind beim Betrieb der THW-Geschäftsstelle nicht zu erwarten und werden deshalb nicht berücksichtigt. Impulshaltige Geräusche werden vor allem auf Pkw-Stellplätzen sowie Lkw-Stellplätzen und bei Rangierfahrten der Lkw verursacht und werden in Form von Zuschlägen zu den in den Berechnungen angesetzten jeweiligen Schalleistungspegeln berücksichtigt.

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 3 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) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Hierbei wäre das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) [3] anzuwenden.

Keines der o. g. Kriterien wird durch das zur THW-Geschäftsstelle zugehörige Kfz-Verkehrsaufkommen erfüllt, so dass Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen vorliegend nicht durchzuführen sind.

Die Ermittlung und Bewertung der Geräuschimmissionen der Gesamtanlage erfolgten nach den Bestimmungen der TA Lärm [8]. Berechnet werden für einen angenommenen 16-Stunden-Betrieb an Werktagen die Beurteilungspegel für die Tagzeit.

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
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 IO 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 berücksichtigen (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):

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

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

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

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 Schallleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem graphisch orientierten Computerprogramm SoundPLAN [22] zur Berechnung und Beurteilung von Schallmissionen im Freien durchgeführt.

5. Betriebsweise, Ausgangswerte und Schallemissionen THW-Geschäftsstelle

5.1 Betriebsweise der THW-Geschäftsstelle

Weil es sich bei den Tätigkeiten im THW Ortsverband um ehrenamtliche Aktivitäten handelt ist nicht von einem regulären Betrieb auszugehen. Im Zuge einer Schallmessung von verschiedenen Gerätschaften auf dem bisherigen Betriebsgelände des THW Ortsverbandes wurde durch den Ortsbeauftragten erläutert, dass die Dienstzeiten für die ehrenamtlichen Mitarbeiter am Mittwohabend von 17.00 bis 21.00 Uhr bzw. am Samstag von 07.00 bis 17.00 Uhr stattfinden. In den übrigen Zeiten ist lediglich der hauptamtlich tätige Führungsstab in den Büroeinheiten tätig oder es finden theoretische Schulungen statt. An Sonntagen gibt es keinerlei Aktivitäten. Aus schalltechnischer Sicht ist deshalb der Samstag relevant für weitere Berechnungen und Untersuchungen.

An diesem Wochentag werden unter anderem Reparaturen und Wartungen an der vorhandenen Technik und den Fahrzeugen durchgeführt und mit Testläufen abgeschlossen oder es wird der Umgang mit dieser Technik geübt. Diese Tätigkeiten können zum Teil zu erheblichen Schallemissionen führen.

In der Nacht ist kein Betrieb auf dem geplanten THW-Gelände vorgesehen.

5.2 Ausgangswerte für die THW-Geschäftsstelle

Die Werte für Emissionspegel der Fahrzeuge wurden dem „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ [20] entnommen bzw. für den vorhandenen Diesel-Gabelstapler direkt bei den Herstellern der Geräte recherchiert.

Für alle anderen Geräte wie Kettensägen, Trennschleifer, Notstromaggregate usw. gibt es auf Grund der Vielfalt der Geräte keine einschlägig belegten Werte für Emissionspegel. Aus diesem Grund wurden die Schallleistungspegel für die beim THW Verwendung findenden Geräte mittels orientierender Schallmessungen im Bezugsabstand ermittelt [28].

Die Ausgangswerte für die geplanten Stellplatzanlagen für Mitarbeiterfahrzeuge wurden entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [17] berücksichtigt. Anwendung findet das so genannte „zusammengefasste Verfahren“ gemäß Parkplatzlärmstudie [17], Pkt. 7.1.2. Die drei Stellplatzanlagen umfassen im Rechenmodell jeweils 10 Stellplätze, die am untersuchten Wochentag in der Beurteilungszeit Tag einmal belegt und wieder verlassen werden (je 1 Parkvorgang = 2 Parkbewegungen).

Da sich der Betrieb der THW-Geschäftsstelle selbst am betrachteten kritischen Wochentag Samstag nicht über die gesamte Beurteilungszeit Tag von 06.00 bis 22.00 Uhr erstreckt, wurden die Pegel einschaltdauerkorrigiert, d. h. die Schallleistungspegel um den Betrag der gemäß Gleichung (6) ermittelten Einschaltdauerkorrektur ΔED vermindert:

$$\Delta ED = 10 \cdot \log(T_E/960) \text{ in dB(A)} \quad (6)$$

mit

ΔED Wert der Einschaltkorrektur in dB(A)

T_E Einschaltzeit des Gerätes/Fahrzeugs in min

Der einschaltdauerkorrigierte Schallleistungspegel für die Beurteilungszeit von 16 Stunden ergibt sich aus:

$$L_{WA,16h} = L_{WA} - 10 \cdot \log(T_E/960) \text{ in dB(A)} \quad (7)$$

Nach der Ermittlung der mit der Einschaltdauer korrigierten Schallleistungspegel werden diese energetisch summiert nach der Gleichung:

$$L_{W,16h,ges} = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_{W1}} + 10^{0,1 \cdot L_{W2}} + \dots + 10^{0,1 \cdot L_{Wn}}) \text{ in dB(A)} \quad (8)$$

mit

$L_{W,16h,ges}$ Gesamtschallleistungspegel einschaltdauerkorrigiert für den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden in dB(A)

$L_{W1} \dots L_{Wn}$ Einzelschallleistungspegel in dB(A)

Der immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel für die Baufläche 2, auf der alle Hauptaktivitäten stattfinden, ermittelt sich aus:

$$L_{WA^*,16h} = L_{W,16h,ges} - 10 \cdot \log(s/s_0) \quad (9)$$

mit

$L_{W,16h,ges}$ Gesamtschallleistungspegel einschaltdauerkorrigiert für den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden in dB(A)

S Fläche der Teilgewerbefläche in m^2 (hier ca. 4.200 m^2)

S_0 Bezugsfläche (1 m^2)

5.3 Schallemissionen der THW-Geschäftsstelle

Tab 3 zeigt zusammengefasst die bei den Berechnungen angesetzten Bedingungen und Schallleistungspegel. Alle Werte beziehen sich auf die Beurteilungszeit Tag (16 Stunden = 960 Minuten) von 06.00 bis 22.00 Uhr an Werktagen (exemplarisch Samstag). Die angegebenen Betriebszeiten der jeweiligen Geräte wurden zur sicheren Seite hin gewählt und stellen einen worst-case-Ansatz dar, d.h. es wird ein gleichzeitiger Betrieb der Emittenten angenommen.

Tab 3: Ausgangswerte der schalltechnischen Berechnungen

Bezeichnung	Zeit einzeln min/16h	Zeit gesamt min/16h	gemessener L_{eq} 1,5 m (dB(A))	L_{WA} dB(A)	$\Delta E D$ dB	$\Delta E D$ korr. Pegel dB(A)
3 Lkw < 2,8t	5	15	-	63,0	-18,1	44,9
6 Lkw > 2,8t	6	30	-	65,0	-15,1	49,9
1 Diesel-Gabelstapler Daewoo D20	240	240	-	94,4	-6,0	88,4
1 Diesel-Notstromaggregat geöffnet	480	480	96,0	107,5	-3,0	104,5
2 Trennschleifer SachsDolmar 310	15	30	104,0	115,5	-15,1	100,4
3 STIHL Benzinmotor-Kettensägen	15	45	104,8	116,3	-13,3	103,0
1 Elektro-Kettensäge	30	30	88,4	99,9	-15,1	84,8
1 Elektro-Boschhammer auf Beton	30	30	94,8	106,3	-15,1	91,2
Kfz-Hallen Rauchgasentlüftung	600	600	-	90,0	-2,0	88,0
Parkplatz 1-10	-	240	-	79,0	-6,0	73,0
Parkplatz 11-20	-	240	-	79,0	-6,0	73,0
Parkplatz 21-30	-	240	-	79,0	-6,0	73,0
Einschaltkorrigierter Gesamtschallleistungspegel für den Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Plans				$L_{WA, ges, 16h}$		107,9
Flächenbezogener Gesamtschallleistungspegel für Baufläche 2 der THW-Geschäftsstelle (ca. 6779,3 m ²) am Tag				$L''_{WA, 16h, 1m}$	²	69,6

6. Betriebsweise, Ausgangswerte und Schallemissionen der Tankstellenanlage

6.1 Betriebsweise der Tankstellenanlage

Die Tankstelle und der Einkaufsshop werden durchgehend betrieben, das heißt 24h/Tag. Die Benutzung der Waschanlage für Pkw ist in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr möglich. Auf Grund der engen Zu- und Ausfahrten ist das Befahren der Tankstellenanlage mit Sattelzügen nicht möglich.

Die Kfz-Waschanlage ist in geschlossener Bauweise ausgeführt. Das heißt, dass Fahrzeuge die Waschhalle durch ein geöffnetes Tor befahren, das sich nach dem Start des Waschvorganges durch den Kunden schließt. Nach Ausführung der Kfz-Wäsche in der geschlossenen Waschhalle öffnet sich das Ausfahrttor und das Fahrzeug kann herausgefahren werden. Dies bedeutet, dass während des geräuschintensiven Wasch- und Trocknungsvorgangs die Halle mittels Rolltoren verschlossen ist.

6.2 Ausgangswerte für die Tankstellenanlage

In Bezug auf die Tankstelle sind die Schallemissionen abhängig von der Anzahl der Fahrzeuge, die das Betriebsgelände zum Tanken, Einkaufen und zur Fahrzeugwäsche befahren. Im Hessischen Tankstellenbericht [30] werden Tankstellen in drei Kategorien eingeteilt:

- Tankstellen mit geringer Frequentierung
- Tankstellen mit mittlerer Frequentierung
- Tankstellen mit hoher Frequentierung

Der überwiegende Anteil der Tankstellen liegt hierbei in der Gruppe mit mittlerer Frequentierung. Diese Gruppe besitzt eine durchschnittliche Pkw-Frequenz von 26 Fahrzeugen je Stunde in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Die beiden anderen Gruppen besitzen eine Pkw-Frequentierung, die nur halb so groß bzw. doppelt so groß ist, wie die mittlere Gruppe. Für die Ermittlung der Geräuschemissionen der Tankstellenanlage wird vorliegend die mittlere Frequentierung angesetzt. Für die Nachtzeit wird die lauteste Stunde in der Zeit zwischen 22.00 und 06.00 Uhr für die Berechnungen herangezogen. Bei Tankstellen ist dies die Zeit zwischen 22.00 und 23.00 Uhr an Wochenenden. Hier überwiegen mit 53 % die Kunden, die nicht tanken sondern im Verkaufsraum der Tankstelle einkaufen. Der Hessische Tankstellenbericht [31] empfiehlt auf Grund seiner Untersuchungen mit 50 Pkw/h in der lautesten Nachtstunde zu rechnen, also knapp doppelt so viel, wie durchschnittlich tags. Dieser Ansatz wird für vorliegende Berechnungen genutzt und ist sehr zur sicheren Seite hin gewählt. Für die übrige Nachtzeit entspricht ein Rechenansatz von 50 % der Tag-Frequentierung den tatsächlichen Gegebenheiten. Zusammen gefasst liegen der Untersuchung die in Tab 4 aufgeführten Bewegungshäufigkeiten für die Tankstelle mit Nebenanlagen zu Grunde:

Tab 4: Bewegungshäufigkeiten von Fahrzeugen auf dem Betriebsgelände der Tankstellenanlage

Quelle	Bewegungen N am Tage	Bewegungen N in der Nacht	Bemerkung
Ausfahrt Leipziger Chaussee	208	74	25 in der lautesten Nachtstunde
Ausfahrt Ottersleber Chaussee	208	74	25 in der lautesten Nachtstunde
Zufahrt Leipziger Chaussee	208	74	25 in der lautesten Nachtstunde
Zufahrt Ottersleber Chaussee	208	74	25 in der lautesten Nachtstunde
Zufahrt Pkw-Waschanlage	48	-	08.00 bis 20.00 Uhr
Ausfahrt Pkw-Waschanlage	48	-	08.00 bis 20.00 Uhr

Für die Pkw-Waschanlage wird eine Frequentierung von 48 Fahrzeugen je Tag berücksichtigt. Ein Waschvorgang dauert jeweils ca. 6 Minuten. Für die drei Staubsaugerplätze wird jeweils eine Betriebszeit der Staubsauger von 7,5 Minuten je Stunde innerhalb der Tagzeit angenommen. Die Emissionen der zu den Waschanlage gehörenden Schallquellen (Fassaden, Tore, Dach) und der Staubsaugerplätze werden mittels Einschalt-dauerkorrektur gemäß Gleichung (7) bei der Berechnung der jeweiligen Schallleistungspegel bezogen auf eine Stunde korrigiert.

Der Innenpegel lauter Räume kann bei Vorliegen der Schallleistungen der in ihnen befindlichen Geräuschquellen gemäß VDI 2571 [9] gemäß Gleichung (10) berechnet werden:

$$L_I = L_{WA,ges} + 14 + 10 \cdot \lg\left(\frac{T}{V}\right) \quad (10)$$

mit

L_I Innenpegel des Raumes

$L_{WA,ges}$ Gesamtschallleistung aller Geräuschquellen innerhalb des Raumes

T Nachhallzeit ($T = 2$ s bei großen Räumen)

V Raumvolumen.

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

$$L''_{WA} = L_I - R'_w - 4 \quad (11)$$

mit

L''_{WA} Schallleistungspegel pro m^2 des abstrahlenden Bauteiles

L_I Innenpegel der Halle bzw. des Raumes, in der bzw. in dem Schall erzeugt wird

R'_w bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteiles.

6.3 Schallemissionen der Tankstellenanlage

Waschanlage Innenpegel

In den o. g. Technischen Berichten zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen [32, 33] sind Ausgangswerte als Schallleistungspegel für Schallquellen von Waschanlagen und deren Nebeneinrichtungen aufgeführt.

Danach wird unterschieden zwischen der Bürsten- bzw. Einfahrt- und der Trockner- bzw. Ausfahrtseite. Für die Waschanlagen wird gemäß [32, dort Anlage 18] von mittleren Fällen ausgegangen mit folgenden Ansätzen für die geöffneten Rolltore als Schallleistungspegel L_{WA} einschließlich ggf. zu vergebender Zuschläge für Impuls- und/oder Tonhaltigkeit:

- Waschstraße Trocknerseite 100 dB(A)
- Waschstraße Bürstenseite 94 dB(A)

Die Waschhalle besitzt ein Volumen von ca. 275 m³. Gemäß Gleichung (10) kann hieraus ein Innenpegel von $L_i = 92,6$ dB(A) bei laufendem Trockengebläse abgeleitet werden. Dem allgemein anerkannten Stand der Technik entsprechend wird davon ausgegangen, dass durch die Schallquellen der Waschhalle (vor allem durch die Trocknergebläse) selbst keine tieffrequenten Geräuschmissionen verursacht werden.

Für die weiteren Berechnungen wird die Schallabstrahlung aus dem Inneren der Waschanlagen über Außenbauteile bei geschlossenen Rolltoren berücksichtigt. Für die effektive Einschaltdauer der Schallquellen der Waschanlagen (18 min/h) wird zur sicheren Seite hin ein mittlerer Innenpegel innerhalb der Waschstraße von 92,6 dB(A) angesetzt. Für die relevanten Schall abstrahlenden Außenbauteile wurden folgende bewertete Schalldämm-Maße berücksichtigt:

- Rolltor geschlossen $R_w = 16$ dB
- Außenwand $R'_w = 24$ dB
- Dach $R'_w = 40$ dB

Staubsauger

Die Ermittlung der Schallemissionen der Staubsaugerplätze erfolgte in Anlehnung an den o. g. Technischen Bericht [32]. Angesetzt wird ein Wert von $L_{WA} = 92$ dB(A) pro Staubsauger als Flächenschallquelle entsprechend der tatsächlichen Gegebenheiten mit einer Einwirkzeit von 7,5 min/h im Zeitraum von 08.00 bis 20.00 Uhr für jeden Platz.

Fahrwege

Alle Zu- und Abfahrten der Fahrzeuge wurden als Linienschallquellen berücksichtigt. Die jeweiligen Längen der Wege ergeben sich aus den Standorten der jeweiligen Anlagen auf dem Betriebsgelände der Tankstellen sowie der Lage der Einfahrten zum Betriebsgelände. Es wurde eine Gleichverteilung der Anzahl der Zu- und Abfahrten der Fahrzeuge auf die Einfahrten Leipziger und Ottersleber Chaussee unterstellt. Für die Fahrwege der Pkw wurde der Schallleistungspegel gemäß RLS-90 [6] mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h mit einem Korrekturwert für die Straßenoberfläche von $D_{StO} = 0$ dB(A) für Beton berechnet. Die Beziehung zwischen dem längenbezogenen Schallleistungspegel L'_w und dem Emissionspegel $L_{m,E}$ ist gemäß Gleichung (14) gegeben:

$$L'_w = L_{m,E} + 19,2 \text{ dB(A)} \quad (14)$$

Für ein Ereignis pro Stunde ergibt sich ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 28,5$ dB(A) und entsprechend ein längenbezogener Schallleistungspegel $L_w = 47,7$ dB(A)/m je Ereignis und Stunde.

Tankstelle Zapfsäulenbereich

Grundlage der Berechnung der Geräuschemissionen von Tankstellen sind die in dem Bericht Nr. L 4054 [30] dokumentierten Ergebnisse über Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen. Die Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen setzen sich aus verschiedenen Einzelgeräuschen mit unterschiedlichen Schalleistungspegeln zusammen. In der Tab 5 sind diese Einzelgeräusche und der sich daraus ergebende Gesamtschalleistungspegel für Pkw-Tankstellen über eine Stunde gemittelt zusammen gestellt.

Tab 5: Einzelgeräusche und Gesamtschalleistungspegel des Zapfsäulenbereichs.

Geräuschquelle	L _{WA, 1h} (dB(A))
Türenschiagen	70,6
Motorstart	67,5
Pumpengeräusche Zapfsäule	64,8
Einhängen Zapfpistole	58,4
Motorhaube schließen	63,6
Tankdeckel schließen	63,2
Anfahrt	61,6
gelegentliches Radio	58,7
Kommunikation	60,0
L _{WA, ges, 1h}	~75

Für den Zapfsäulenbereich wurde entsprechend der tatsächlichen Gegebenheiten im Berechnungsmodell eine Flächenschallquelle mit o.g. Gesamtschalleistungspegel mit den unter Pkt. 6.2 dieses Untersuchungsberichts genannten Frequentierungen für die weiteren Berechnungen berücksichtigt.

7. Immissionsorte und schutzwürdige Bebauung

Die Einstufung der Art der baulichen Nutzung der schutzwürdigen Bebauungen erfolgt entsprechend des Flächennutzungsplans der Landeshauptstadt Magdeburg [27]. Das ebenfalls schutzwürdige Hotel am Flugplatz befindet sich innerhalb eines Gewerbegebietes (GE).

In Tab 6 sind die durch Gewerbelärm betroffenen Immissionsorte einschließlich der entsprechenden Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [6] zusammengestellt. Die Immissionsorte im EG wurden in einer Höhe von 2,4 m über Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) (in jeweils 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters) angeordnet. Die Geschosshöhen wurden mit 2,80 m angenommen (d. h. IO im 1. OG in Höhe IO EG + 2,80 m).

Tab 6: Immissionsorte und zugehörige Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [6]

Immissionsort	Nutzung	HR	IRW, N dB(A)	
			IRW, T	IRW, N
IO 01-Merkurweg 81	WA	O	55	40
IO 02-Merkurweg 65	WA	O	55	40
IO 03-Kometenweg 1-23	WA	S	55	40
IO 04-Milchstraße 1-11	WA	S	55	40
IO 05 Straße C 20-21	WA	S	55	40
IO 06-Hotel am Flughafen	GE	N	65	50

8. Berechnungsergebnisse

8.1 Emissionskontingente

Tab 7 zeigt die ermittelten zulässigen Emissionskontingente für die beiden Bauflächen des THW-Geländes sowie Teilimmissionspegel und Immissionskontingente für den Tag und Tab 8 für die Nacht für alle Immissionsorte bezogen auf die Baugebiete der THW-Geschäftsstelle im Ergebnis der Geräuschkontingentierung unter Berücksichtigung der Vorbelastungen durch die Emissionen der Tankstellenanlage.

Tab 7: Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für die Tagzeit

Immissionsort			IO 01	IO 02	IO 03	IO 04	IO 05	IO 06
			Merkurweg 81	Merkurweg 65	Kometenweg 1-23	Milchstraße 1-11	Straße C 20-21	Hotel Flughafen
Gesamtimmissionswert L(GI)			55	55	55	55	55	65
Geräuschvorbelastung L(vor)			38,5	36,4	37,5	34,2	34,1	47,2
Planwert L(PI)			55	55	55	55	55	65
Teilfläche	Größe [m ²]	L(EK) Tag, dB(A)/m ²	Teilpegel in dB(A)					
Flächenschallquelle Baufläche 1	1784,7	55	26,4	26,7	31,4	36,7	38,5	30,3
Flächenschallquelle Baufläche 2	6779,3	69	47,2	47,1	50,6	54,4	54,5	52,1
Immissionskontingent L(IK)			47,3	47,1	50,7	54,5	54,6	52,1
Unterschreitung			7,7	7,9	4,3	0,5	0,4	12,9

Tab 8: Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für die Nachtzeit

Immissionsort			IO 01	IO 02	IO 03	IO 04	IO 05	IO 06
			Merkurweg 81	Merkurweg 65	Kometenweg 1-23	Milchstraße 1-11	Straße C 20-21	Hotel Flughafen
Gesamtimmissionswert L(GI)			40	40	40	40	40	50
Geräuschvorbelastung L(vor)			30,5	29,1	26,8	21,2	21,3	41,4
Planwert L(PI)			39	40	40	40	40	49
Teilfläche	Größe [m ²]	L(EK) Nacht, dB(A)/m ²	Teilpegel in dB(A)					
Flächenschallquelle Baufläche 1	1784,7	40	11,4	11,7	16,4	21,7	23,5	15,3
Flächenschallquelle Baufläche 2	6779,3	54	32,2	32,1	35,6	39,4	39,5	37,1
Immissionskontingent L(IK)			32,3	32,1	35,7	39,5	39,6	37,1
Unterschreitung			6,7	7,9	4,3	0,5	0,4	11,9

8.2 Beurteilungspegel gem. TA Lärm

Die jeweils in der Zeile Immissionskontingent (L(IK)) gezeigten Werte dienen als Beurteilungsgrundlage für die nach TA Lärm [8], unter Berücksichtigung aller Zuschläge und damit auch der Ruhezeitenzuschläge (s. Tab 2) zu ermittelnden Beurteilungspegel.

Bezüglich der Emissionen aus Baufläche 2 zeigt sich eine Diskrepanz zwischen dem ermittelten zulässigen Emissionskontingent am Tag L(EK), Tag = 69 dB(A) und dem flächenbezogener Gesamtschallleistungspegel resultierend aus dem Betrieb von Fahrzeugen und Gerätschaften innerhalb der Baufläche 2 des THW-Geländes am Tag von $L_{WA,16h,1m}^2 = 69,6$ dB(A) (s. Tab 3).

Deshalb wurde für die Ausbreitungsrechnung nach TA Lärm die Baufläche 2 mit einem flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA/m^2} = 69,6 \text{ dB(A)}$ belegt. Der Vergleich der Immissionen aus den Bauflächen 1 und 2 mit den Immissionskontingenten an den Immissionsorten zeigt trotzdem keine Überschreitungen. Dieser Umstand ist auf die stark Schall abschirmende Wirkung des Betriebsgebäudes inkl. des geplanten Anbaus gegenüber den am stärksten betroffenen Immissionsorten zurückzuführen. Dieses Gebäude (und auch die Kfz-Halle) wurden bei der Ermittlung der Emissionskontingente nach DIN 45691 jedoch nicht berücksichtigt.

Auch der Vergleich der Beurteilungspegel durch die Gesambelastung aus den Bauflächen der THW-Geschäftsstelle und der Tankstellenanlage mit den Immissionsrichtwerten gem. TA Lärm zeigt keine Überschreitungen. Hinsichtlich der Emissionen von der Tankstellenanlage wirkt die Kfz-Halle inkl. Anbau ebenfalls stark Schall abschirmend gegenüber den maßgeblichen Immissionsorten.

Die Überschreitung des ermittelten zulässigen Emissionskontingentes Tag ($L(EK)_{\text{Tag}} = 69 \text{ dB(A)/m}^2$) für die Baufläche 2 um $0,6 \text{ dB(A)/m}^2$ kann daher vernachlässigt werden.

Tab 9 Berechnungsergebnisse gem. TA Lärm

Immissionsort	Nutzung	HR	Geschoss	Vergleich der Immissionen aus den Bauflächen mit den Immissionskontingenten						Vergleich der Beurteilungspegel der Gesambelastung mit den IRW gem. TA Lärm					
				L(IK),T	L(IK),N	Lr,T	Lr,N	Lr,T,diff	Lr,N,diff	IRW,T	IRW,N	Lr,T	Lr,N	Lr,T,diff	Lr,N,diff
dB(A)															
IO 01-Merkurweg 81	WA	O	EG	47,3	32,3	46,1	28,5	-	-	55	40	46,2	32,5	-	-
			1.OG	47,3	32,3	46,3	28,8	-	-	55	40	46,5	32,8	-	-
IO 02-Merkurweg 65	WA	O	EG	47,1	32,1	45,9	28,4	-	-	55	40	46,0	31,6	-	-
			1.OG	47,1	32,1	46,2	28,6	-	-	55	40	46,3	31,9	-	-
IO 03-Kometenweg 1-23	WA	S	EG	50,7	35,7	48,5	31,0	-	-	55	40	48,6	31,7	-	-
			1.OG	50,7	35,7	49,1	31,6	-	-	55	40	49,1	32,5	-	-
			2.OG	50,7	35,7	49,7	32,2	-	-	55	40	49,8	33,3	-	-
IO 04-Milchstraße 1-11	WA	S	EG	54,5	39,5	50,3	32,8	-	-	55	40	50,3	32,9	-	-
			1.OG	54,5	39,5	52,0	34,5	-	-	55	40	52,0	34,7	-	-
IO 05Straße C 20-21	WA	S	EG	54,6	39,6	48,9	31,5	-	-	55	40	49,0	31,8	-	-
			1.OG	54,6	39,6	50,6	33,1	-	-	55	40	50,6	33,4	-	-
IO 06-Hotel am Flughafen	GE	N	EG	52,1	37,1	48,0	32,4	-	-	65	50	49,4	41,0	-	-
			1.OG	52,1	37,1	48,6	33,0	-	-	65	50	49,9	41,6	-	-
			2.OG	52,1	37,1	49,5	33,9	-	-	65	50	50,7	42,1	-	-
Legende		IRW	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm												
		L(IK)	maximal mögliche Immissionskontingente bezogen auf die Bauflächen 1 und 2 des THW												
		Lr	Beurteilungspegel an den Immissionsorten in der Beurteilungszeit												
		Lr,diff	Überschreitungen der Immissionskontingente bzw. der Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm												
Bemerkung		In der Nachtzeit 22.00 bis 06.00 Uhr werden keine Geräusche aus den Bauflächen des THW Ortsverbandes emittiert, da kein Nachtbetrieb des THW Ortsverbandes geplant ist.													

9. Zusammenfassung

Auf einer Teilfläche des Flurstückes 10204 der Flur 611 der Gemarkung Magdeburg wurde mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebkecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg Baurecht für den Neubau der THW-Geschäftsstelle Ortsverband Magdeburg geschaffen. Der Bebauungsplan wurde im Januar 2015 aufgestellt und besitzt seit Juni 2015 Rechtskraft. Hierzu wurde von der Ingenieurbüro für Schallschutz GmbH Magdeburg eine schalltechnische Untersuchung vorgenommen [25], deren Ergebnisse Empfehlungen zur Festsetzung von Emissionskontingenten für die gemäß Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Magdeburg als gewerbliche Baufläche eingestufte Fläche sowie den Nachweis der Einhaltung von sich daraus ergebenden Immissi-

onskontingenten durch die vom Betrieb der THW-Geschäftsstelle verursachten Immissionen an ausgewählten Immissionsorten beinhalten.

Auf Grund eines erhöhten Einsatzbedarfs des THW sind schon während der derzeitigen laufenden Bauphase Kapazitätserweiterungen notwendig geworden. So ist nun der Anbau von drei weiteren Kfz-Einstellboxen an die westliche Fassade der Kfz-Halle und ein weiterer Anbau an die westliche Fassade des Betriebsgebäudes mit weiterem Umkleideraum, einem Jugendraum, einem Aktenraum und einem sog. Log-Point-Raum vorgesehen. Außerdem soll die westliche Pkw-Stellplatzfläche in Richtung Westen erweitert werden, wodurch sich der Hofbereich des Betriebsareals vergrößert.

Wegen der mit den geplanten Baumaßnahmen einher gehenden Erhöhung des Platzbedarfs muss die im derzeitigen Bebauungsplan westlich gelegene Ausgleichsfläche für Ersatzmaßnahmen verlegt und vergrößert werden. Zu diesem Zweck soll der Geltungsbereich des geänderten Bebauungsplanes nach Westen hin für neue Ausgleichsflächen erweitert werden. Diese Erweiterung betrifft nach derzeitigen Planungen einen ca. 20 Meter breiten und 230 Meter langen Geländestreifen entlang der nördlichen Flurstücksgrenze des Flurstücks 10204 (südlich der Straßenbahntrasse). Als Art der baulichen Nutzung ist Grünfläche vorgesehen.

Wegen der räumlichen Veränderung des eigentlichen Betriebsareals ist eine Neuberechnung der Emissionskontingente erforderlich und damit auch der erneute Nachweis der Einhaltung von sich daraus ergebenden Immissionskontingenten durch die vom Betrieb der THW-Geschäftsstelle verursachten Immissionen an ausgewählten Immissionsorten. Hierbei sind Lärmemittenten der THW-Geschäftsstelle sowie mögliche gewerbliche Lärmvorbelastungen zu berücksichtigen.

Entgegen der allgemein gängigen Praxis sind die zu erwartenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten nicht mit den unter Berücksichtigung der gemäß TA Lärm Nummer 3.2.1, Absatz 2 [8] um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte (Irrelevanzkriterium) zur Berücksichtigung der Lärmvorbelastungen durch andere Emittenten zu beurteilen, sondern es sind die sich aus den zu ermittelnden Emissionskontingenten für die Baufläche an ausgewählten Immissionsorten ergebenden maximal zulässigen Immissionskontingente als Beurteilungsgrundlage zu verwenden.

10. Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen aus schalltechnischer Sicht

10.1 Begründung

Vom Lärmschutz her ist die Fragestellung des Schutzes außerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des geänderten Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 „Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebkecht-Siedlung“ der Landeshauptstadt Magdeburg befindlichen schutzwürdigen Nutzungen gegenüber Gewerbelärm durch innerhalb des Plangebietes gelegene Schallquellen durch entsprechende Festsetzungen zu klären. Als Lärmvorbelastung wurden die Emissionen von der im nordwestlichen Eckbereich der Ottersleber- und Leipziger Chaussee befindlichen Tankstellenanlage berücksichtigt. Eine durch das Büro für Schallschutz Magdeburg erstellte schalltechnische Untersuchung, deren Ergebnisse in Berichtsform vorliegen, sind Bestandteil der Planunterlagen.

In Bezug auf die o. g. Fragestellung ergeben sich im einzelnen folgende Aussagen:

- Innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen B-Planes ist kein Bau von schutzwürdigen Nutzungen geplant.
- Die Gesamtbaufläche für die THW-Geschäftsstelle des Ortsverbandes Magdeburg wird aus schalltechnischer Sicht in zwei Teilbauflächen mit unterschiedlichem Emissionsverhalten unterteilt. Dies ergibt sich aus der Nichüberbaubarkeit der nördlichen Baufläche.

- Für die Bauflächen 1 und 2 wurden zulässige Emissionskontingente gemäß DIN 45691 ermittelt, die eine Einhaltung der unter Berücksichtigung der Lärmvorbelastung durch die o.g. Tankstellenanlage ermittelten Immissionskontingente an den maßgeblichen Immissionsorten der umliegenden schutzwürdigen Bebauungen ermöglichen.
- Die gemäß TA Lärm ermittelten Beurteilungspegel, verursacht durch den Betrieb des THW Ortsverbandes unter Berücksichtigung der Lärmvorbelastung durch die o.g. Tankstellenanlage, ergeben keine Überschreitung der im Zuge der Emissionskontingentierung nach DIN 45691 ermittelten Immissionskontingente tags und nachts sowie der gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte am Tage und in der Nacht an nächstgelegenen schutzwürdigen baulichen Nutzungen.
- Im räumlichen Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Planes sind folgende maximale Emissionskontingente L_{EK} für den Zeitraum Tag bzw. Nacht für die jeweilige Baufläche möglich:

Baufläche 1	$L_{EK,Tag} \leq 55 \text{ dB(A)/m}^2$	$L_{EK,Nacht} \leq 40 \text{ dB(A)/m}^2$
Baufläche 2	$L_{EK,Tag} \leq 69 \text{ dB(A)/m}^2$	$L_{EK,Nacht} \leq 54 \text{ dB(A)/m}^2$
- Bedingung für die Einhaltung der jeweiligen Emissionskontingente ist, dass keine Nutzung über die unter Pkt. 5 dieser schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Nutzungsweise hinaus stattfindet.

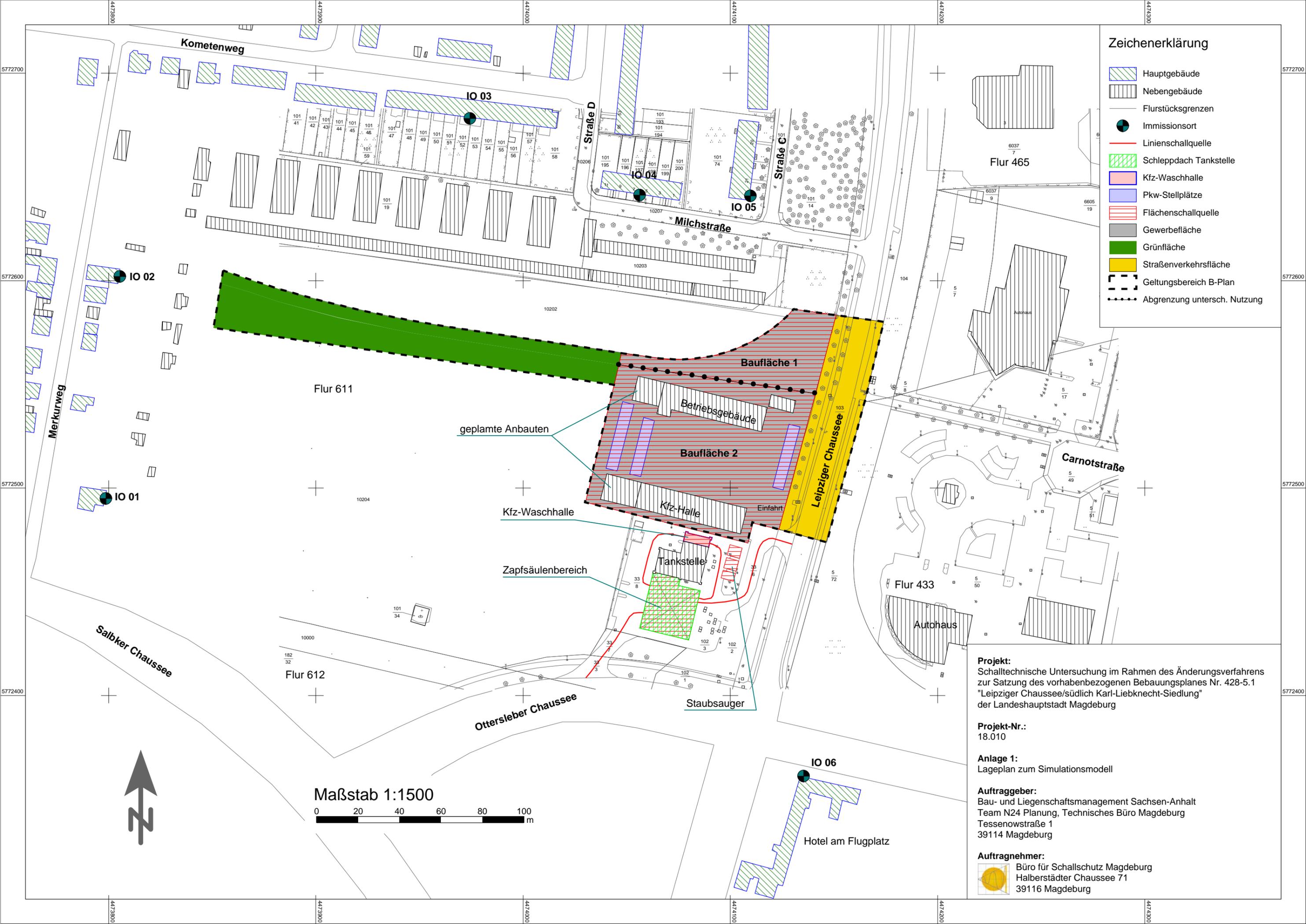
10.2 Festsetzungen

- Dem räumlichen Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Planes werden folgende einzuhaltende Emissionskontingente L_{EK} für den Zeitraum Tag bzw. Nacht zugeteilt:

Baufläche 1	$L_{EK,Tag} \leq 55 \text{ dB(A)/m}^2$	$L_{EK,Nacht} \leq 40 \text{ dB(A)/m}^2$
Baufläche 2	$L_{EK,Tag} \leq 69 \text{ dB(A)/m}^2$	$L_{EK,Nacht} \leq 54 \text{ dB(A)/m}^2$
- Ein Bau von schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen B-Planes ist nicht zulässig.
- Für den räumlichen Geltungsbereich des B-Planes wird die bauliche Nutzung Gewerbegebiet (GE) festgesetzt.

* * *

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



- ### Zeichenerklärung
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Flurstücksgrenzen
 - Immissionsort
 - Linienschallquelle
 - Schleppdach Tankstelle
 - Kfz-Waschhalle
 - Pkw-Stellplätze
 - Flächenschallquelle
 - Gewerbefläche
 - Grünfläche
 - Straßenverkehrsfläche
 - Geltungsbereich B-Plan
 - Abgrenzung untersch. Nutzung

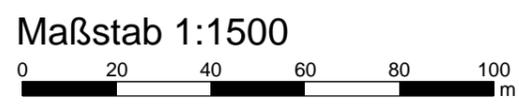
Projekt:
Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Änderungsverfahrens zur Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 "Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebnecht-Siedlung" der Landeshauptstadt Magdeburg

Projekt-Nr.:
18.010

Anlage 1:
Lageplan zum Simulationsmodell

Auftraggeber:
Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt
Team N24 Planung, Technisches Büro Magdeburg
Tessenowstraße 1
39114 Magdeburg

Auftragnehmer:
 Büro für Schallschutz Magdeburg
Halberstädter Chaussee 71
39116 Magdeburg



geplante Anbauten

Kfz-Waschhalle

Zapfsäulenbereich

Betriebsgebäude

Baufläche 2

Kfz-Halle

Tankstelle

Staubsauger

Baufläche 1

Leipziger Chaussee

Einfahrt

IO 06

Hotel am Flugplatz

Flur 611

Flur 612

Flur 465

Flur 433

Kometenweg

Straße D

Straße C

Milchstraße

Merkurweg

Salbker Chaussee

Ottersleber Chaussee

Carnotstraße

Autohaus

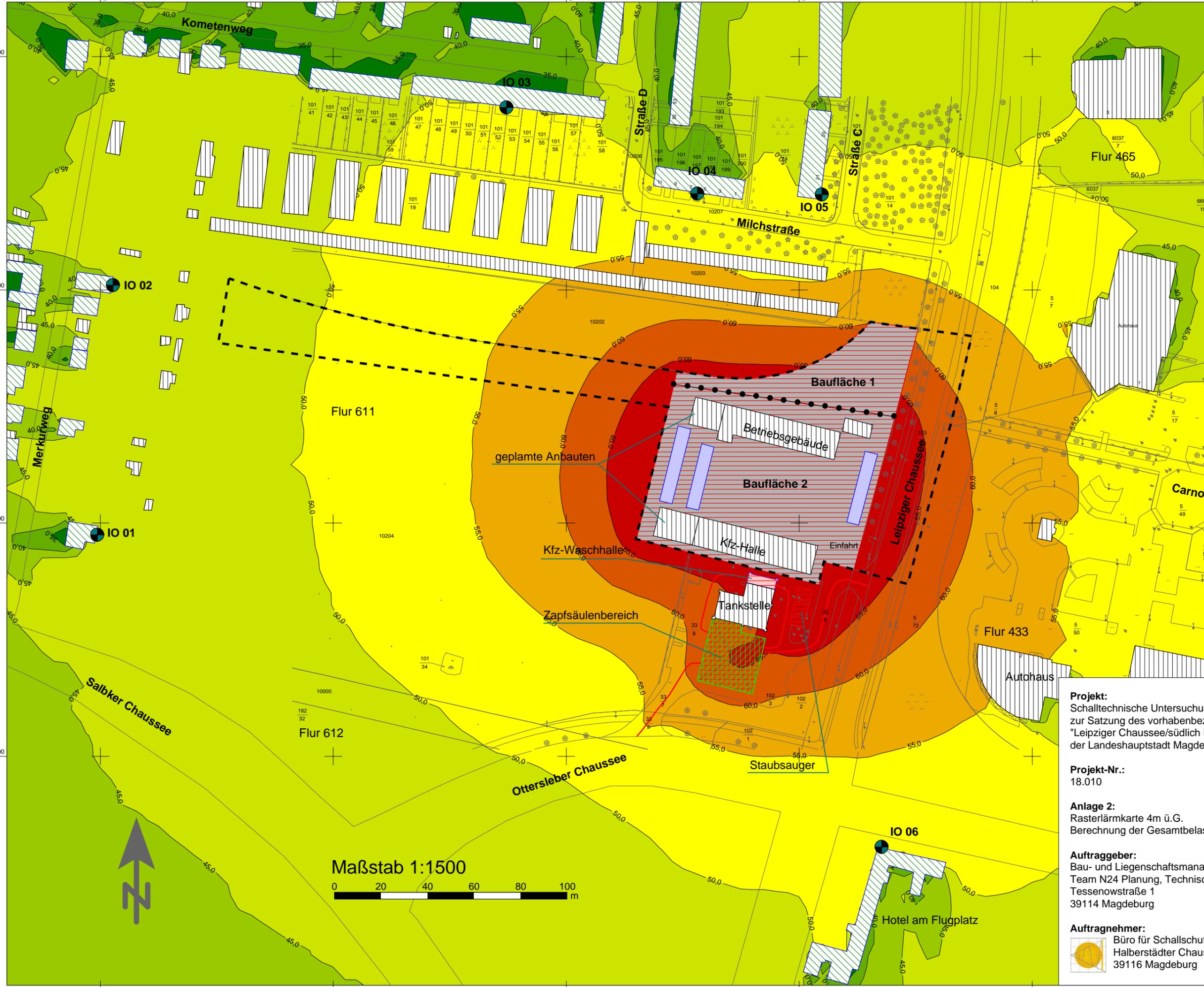
IO 02

IO 01

IO 03

IO 04

IO 05



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Flurstücksgrenzen
- Immissionsort
- Linienschallquelle
- Schleppdach Tankstelle
- Kfz-Waschhalle
- Pkw-Stellplätze
- Flächenschallquelle
- Gewerbefläche
- Grünfläche
- Straßenverkehrsfläche
- Geltungsbereich B-Plan
- Abgrenzung untersch. Nutzung

Beurteilungspegel Tag LrT in dB(A)

	< 35
	35 - 40
	40 - 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	>= 65

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Änderungsverfahrens zur Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 "Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung" der Landeshauptstadt Magdeburg

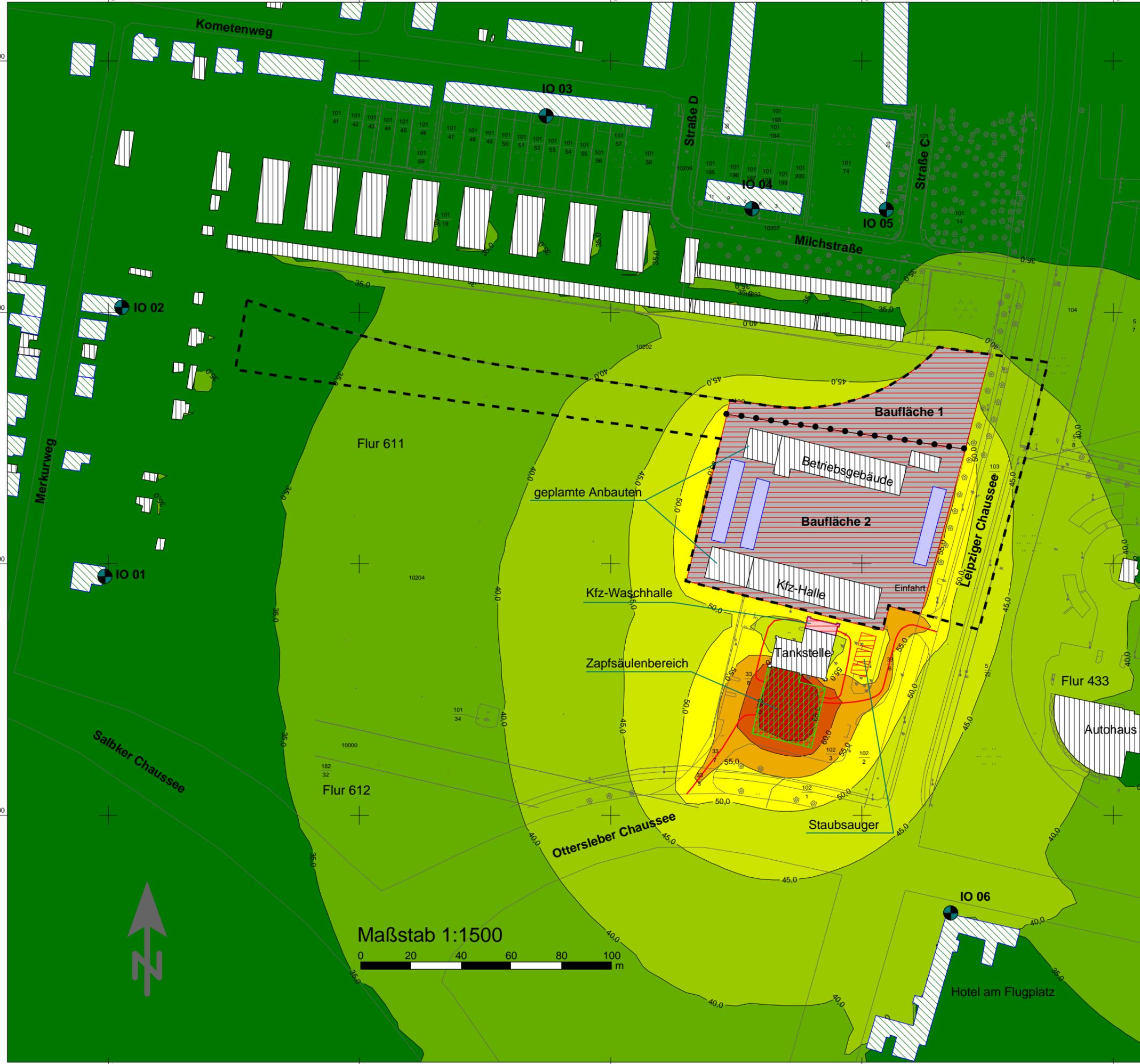
Projekt-Nr.:
18.010

Anlage 2:
Rasterlärmkarte 4m ü.G.
Berechnung der Gesamtbelastung nach TA Lärm, Beurteilungspegel Tag

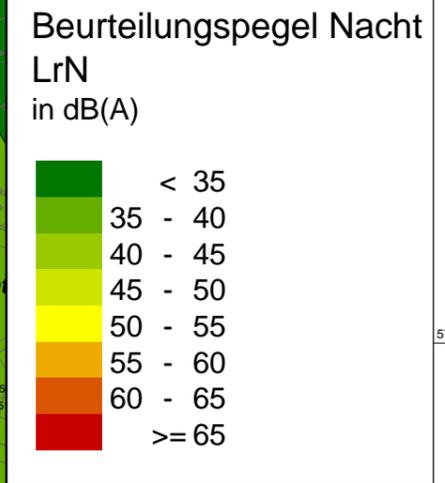
Auftraggeber:
Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt
Team N24 Planung, Technisches Büro Magdeburg
Tessenowstraße 1
39114 Magdeburg

Auftragnehmer:
 Büro für Schallschutz Magdeburg
Halberstädter Chaussee 71
39116 Magdeburg





- ### Zeichenerklärung
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Flurstücksgrenzen
 - Immissionsort
 - Linienschallquelle
 - Schleppdach Tankstelle
 - Kfz-Waschhalle
 - Pkw-Stellplätze
 - Flächenschallquelle
 - Gewerbefläche
 - Grünfläche
 - Straßenverkehrsfläche
 - Geltungsbereich B-Plan
 - Abgrenzung untersch. Nutzung



Projekt:
Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des Änderungsverfahrens zur Satzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 428-5.1 "Leipziger Chaussee/südlich Karl-Liebknecht-Siedlung" der Landeshauptstadt Magdeburg

Projekt-Nr.:
18.010

Anlage 3:
Rasterlärmkarte 4m ü.G.
Berechnung der Gesamtbelastung nach TA Lärm, Beurteilungspegel Nacht

Auftraggeber:
Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt
Team N24 Planung, Technisches Büro Magdeburg
Tessenowstraße 1
39114 Magdeburg

Auftragnehmer:
 Büro für Schallschutz Magdeburg
Halberstädter Chaussee 71
39116 Magdeburg

