

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Kreis Lippe Eigenbetrieb Schulen Felix-Fechenbach-Straße 5 32756 Detmold
Art der Anlage:	Neubau Astrid-Lindgren-Schule (nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach §22 BImSchG)
Standort der Anlage:	Vogelsang 44 32657 Lemgo (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörden:	Kreis Lippe / Stadt Lemgo
Projektnummer:	553004857
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	20.01.2017
Berichtsumfang:	23 Seiten Textteil und 5 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Neubau der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo
Hinweis:	Die schalltechnische Untersuchung 553004857-B03 vom 10.03.2017 zum geplanten Neubau der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553004857-B01 vom 17.02.2017

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Beurteilungskriterien	8
6.1 Immissionsorte, Richtwerte, Gebietseinstufungen, kurzzeitige Geräuschspitzen	8
6.2 Vorbelastung	8
6.3 Anlagenzielverkehr	9
7 Beschreibung der Anlage	10
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	11
8.1 Berechnungsverfahren	11
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	14
8.3 Beurteilungspegel	18
8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
9 Qualität der Untersuchung	21
10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	21
11 Schlusswort	23

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant den Neubau der Astrid-Lindgren-Schule (Förderschule für geistige Entwicklung) an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo (s. Anl. I und III).

Die schalltechnische Untersuchung 553004857-B03 vom 10.03.2017 zum geplanten Neubau der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553004857-B01 vom 17.02.2017 [15].

Aufgrund der Änderung der Gebietseinstufung vom Allgemeinen Wohngebiet zum Reinen Wohngebiet im Bereich der Immissionsorte IO1 – IO3 erfolgt die Durchführung dieser ergänzenden schalltechnischen Untersuchung.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes der geplanten Schule ist nach den Vorgaben der Genehmigungsbehörde auf Grundlage der TA-Lärm [1] für einen Tages- und Nachtbetrieb zu beurteilen. Dabei ist der an- und abfahrende Kfz-Verkehr und der Betrieb der technischen Einrichtungen zu betrachten.

Eine Berücksichtigung des Kinderlärms auf dem geplanten Schulgelände ist, da sozialadäquat, gemäß Vorgabe der zuständigen Immissionsschutzbehörde nicht zu berücksichtigen.

Eine relevante gewerbliche Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [1] ist zur Tages- und Nachtzeit vorhanden. Die Vorbelastung wird in Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde zur Tages- und Nachtzeit durch einen pauschalen Abschlag von 6 dB(A) auf die vorgegebenen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] berücksichtigt (s. a. Pkt. 6.2).

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen (s. a. Pkt. 10) die vorgegebenen und um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden (s. a. Pkt. 8.3).

Der Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze der TA Lärm [1] zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit unterschritten wird (s. a. Pkt. 8.4).

Zur Nachtzeit (nur Betrieb Haustechnik) erfolgen keine Betriebsaktivitäten mit relevanten Pegelspitzen.

Durch den anlagenbezogenen Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen werden die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] zur Tages- und Nachtzeit unterschritten. Durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr ist eine Erhöhung der Beurteilungspegel um 3 dB(A) nicht zu erwarten (s. a. Pkt. 6.3).

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 20.01.2017 wurde die DEKRA Automobil GmbH vom Kreis Lippe aus 32756 Detmold mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Schallimmissionen - verursacht durch den Betrieb der geplanten Schule - an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1] für einen Tages- und Nachtbetrieb verglichen werden.

Folgende Methodik wurde angewendet:

Erstellung eines detaillierten, digitalisierten und dreidimensionalen Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der vorhandenen und geplanten Bebauung und der Geländetopografie.

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Betriebes der Schule mit an- und abfahrenden Kfz-Verkehr und den Betrieb von technischen Einrichtungen zur Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

Ermittlung der Beurteilungspegel auf Grundlage der TA Lärm [1] zur Tages- und Nachtzeit und Vergleich mit den vorgegebenen Immissionsrichtwerten und zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen.

Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs auf öffentlichen Straßen gemäß TA Lärm [1].

Hinweis: Lt. Aussage des Auftraggebers war zum Zeitpunkt der Erstellung dieser schalltechnischen Untersuchung noch nicht geklärt, wie genau die Schulgebäude, Verkehrsflächen, etc. auf dem geplanten Schulgelände angeordnet werden.

Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Anordnung der Stellplatzanlage berücksichtigt, die im ungünstigen Fall bei den Planungen herauskommen könnte.

Zusätzlich wurden die Berechnungen ohne die Abschirmung durch mögliche Schulgebäude durchgeführt.

Sollte eine detaillierte Planung für das geplante Schulgelände mit genauer Lage der Stellplätze, technischen Einrichtungen, Gebäude, etc. vorliegen, muss ggf. die schalltechnische Untersuchung überarbeitet und an die aktuellen Planungen angepasst werden.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- | | |
|--------------------|--|
| [1] TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) |
| [2] DIN ISO 9613-2 | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999) |
| [3] 16.BImSchV | 16.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014) |
| [4] RLS-90 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990) |
| [5] Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 192, 1995 |
| [6] Studie | „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten |

- sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, 2005
- [7] Studie Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamtes NRW „Leitfaden und Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, (08/2000)
- [8] Studie „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage
- [9] Pläne Lageplan (s. Anl. III)
- [10] Berechnungsmodell Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I)
- [11] Auskünfte Mündliche Auskünfte der zuständigen Immissionsschutzbehörde beim Kreis Lippe
- [12] Auskünfte Mündliche und schriftliche Auskünfte der Stadt Lemgo
- [13] Auskünfte Mündliche und schriftliche Auskünfte des Auftraggebers
- [14] Gutachten Verkehrsgutachten zum Neubau der Astrid-Lindgren-Schule der Planungsgemeinschaft Verkehr, PVG Dargel Hildebrandt GbR, Hannover, mit der Auftragsnummer B-VS 015_16, Januar 2017
- [15] Untersuchung Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zum geplanten Neubau der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ vom 17.02.2017 mit der Auftragsnummer 553004857-B01

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das geplante Schulgelände und die mögliche Anordnung der Stellplatzanlage und technischen Einrichtungen kann den Anlagen I und III entnommen werden.

- Der Auftraggeber plant den Neubau der Astrid-Lindgren-Schule südlich der Straße „Vogelsang“ in Lemgo.
- Auf der Südseite des geplanten Schulgeländes verläuft die Schillerstraße.
- Nördlich der Straße „Vogelsang“ liegt die Gesamtschule des Auftraggebers, westlich des geplanten Schulgeländes ein SB-Markt und östlich schließt ein Sportplatz an.
- Westlich, nordöstlich, östlich, südöstlich, südlich und südwestlich des geplanten Schulgeländes ist Wohnbebauung vorhanden.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet ein schalltechnisch relevantes Gefälle auf. Das gesamte Gelände fällt von Norden und Osten in südliche Richtung ab. Im Bereich des Sportplatzes fällt das Gelände einmal direkt südlich der Straße „Vogelsang“ um im Anschluss im Bereich zur Schillerstraße ab. Dazwischen weist der Bereich die gleiche Geländehöhe auf.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsorte, Richtwerte, Gebietseinstufungen, kurzzeitige Geräuschspitzen

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde sind die in der folgenden Tabelle 1 aufgeführte Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung. Für das betrachtete Gebiet gibt es keinen B-Plan der Stadt Lemgo.

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Sie liegen in Höhe der jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fenster im 1. und 2.OG.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionsorte, die Gebietsausweisung und die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

Immissionsorte	Gebiet	IRW _{tags} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
IO1 – IO3: Whs	WR	50	35
IO4 – IO10: Whs	WA	55	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WR: Reines Wohngebiet

WA: Allgemeines Wohngebiet

IRW_{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW_{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

6.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm [1] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 werden mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen.

D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, gewerblich verursachten Geräusche zu betrachten ist („Gesamtbelastung“). Nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [1] darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilende Anlage ausgehenden Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Sofern keine Vorbelastung durch andere gewerbliche Anlagen, für die die TA Lärm [1] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere gewerbliche Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel zu erwarten sind, können die Immissionsrichtwerte von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mehr als $L = 6$ dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionsort unterbleiben.

Eine relevante gewerbliche Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [1] ist zur Tages- und Nachtzeit vorhanden.

Nordwestlich des geplanten Schulgeländes liegt ein SB-Markt und nördlich der Straße „Vogelsang“ sind Stellplätze und eine Busschleife der Gesamtschule des Auftraggebers vorhanden.

Die Vorbelastung wird in Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde zur Tages- und Nachtzeit durch einen pauschalen Abschlag von 6 dB(A) auf die vorgegebenen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1] berücksichtigt.

6.3 Anlagenzielverkehr

Nach 7.4 der TA Lärm [1] sollen Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h., nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Der betriebsgedingte Kfz-Verkehr zur Tageszeit kann auch im ungünstigsten Fall (= 264 Pkw- und Kleinbus-Bewegungen pro Tag mit Schwerlastverkehrsanteil < 2 %) zu keiner Erhöhung des Beurteilungspegels um mehr als 3 dB beitragen, da sich der Kfz-Verkehr umgehend mit dem öffentlichen Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen vermischt und dieser deutlich höher als der Anlagenzielverkehr ist.

Gemäß dem Verkehrsgutachten [14] des Auftraggebers kann von 2.700 bis 3.200 Kfz/24 h auf der Straße „Vogelsang“ mit einem Schwerlastanteil von ca. 5 % ausgegangen werden.

Weitere Betrachtungen gemäß TA Lärm [1] können somit im Hinblick auf an- und abfahrenden Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen entfallen.

7 Beschreibung der Anlage

Der Auftraggeber plant den Neubau der Astrid-Lindgren-Schule (Förderschule für geistige Entwicklung) an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo (s. Anl. I und III).

- Betriebszeit:
 - 6 – 22 Uhr, wobei die üblichen Unterrichtszeiten im Zeitraum zwischen 7 – 16 Uhr liegen.
 - Zur Nachtzeit, 22 – 6 Uhr, sind lt. Aussage des Auftraggebers maximal die technischen Einrichtungen der Schule in Betrieb.

- Wie unter Punkt 3 beschrieben liegen noch keine abschließenden Planungen für das geplante Schulgelände des Auftraggebers vor. Es kann lt. Aussage des Auftraggebers davon ausgegangen werden, dass im nördlichen Bereich des Schulgeländes die Stellplatzanlage vorgesehen wird und entlang der westlichen Grundstücksgrenze, von Norden nach Süden, die Schulgebäude vorgesehen werden. Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Anordnung der Stellplatzanlage berücksichtigt, die im ungünstigen Fall bei den Planungen herauskommen könnte.
- Im nordwestlichen Bereich des Schulgeländes wurde eine Stellplatzanlage mit 50 Pkw-Stellplätzen für Lehrer, Mitarbeiter und Besucher berücksichtigt und zusätzlich 15 Stellplätze für Kleinbusse mit Pkw-Motor.
- Für die Stellplätze und Fahrwege wurden gepflasterte Fahrwege berücksichtigt.
- Die Ein- und Ausfahrt erfolgt in die bzw. von der Straße „Vogelsang“.
- Lt. Aussage des Auftraggebers werden die meisten Kinder mit Kleinbussen zur Schule gebracht. Eine An- und Abfahrt von Bussen ist nicht vorgesehen.
- Zusätzlich wird auf der Südostseite der berücksichtigten Stellplatzanlage die An- und Abfahrt von Lkw berücksichtigt, die Abfälle abholen und Verbrauchsmaterialien oder Essen anliefern.
- Entlang der westlichen Grundstücksgrenze wurden 11 mögliche technische Einrichtungen berücksichtigt. U. a. ein Heizungskamin und Zu- und Abluftöffnungen für den Betrieb einer Be- und Entlüftungsanlage.
- Eine schalltechnisch relevante Gebäudeabstrahlung kann ausgeschlossen werden. Lt. Aussage des Auftraggebers sind geräuschintensive Veranstaltungen innerhalb und außerhalb des Schulgeländes nicht vorgesehen.
- Das gesamte Schulgelände wird lt. Aussage des Auftraggebers eingezäunt und für die Ein- und Ausfahrt ist ein Tor geplant.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [1] mit A-bewerteten Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [2].

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2015 [405] 28.10.2015, der Firma Wölfel.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \frac{4 \pi r^2}{r_0^2} + K_0$$

Hierbei sind

- L_w = Schalleistung in dB(A)
- L_p = Schalldruckpegel in dB(A)
- r = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- r_0 = Bezugsentfernung 1m
- K_0 = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [2] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_w + D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Hierbei sind

- $L_{AFT}(DW)$ = A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
- L_w = Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
- D_c = Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Ermittlung des Beurteilungspegels

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 – 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,j} + C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}} \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 – 22 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde) zwischen 22 – 6 Uhr
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt. Es wurde mit einer Mit-Wind-Wetterlage gerechnet ($C_0 = 0$).

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Punkt 8.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_i) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFT}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr, sonn- und feiertags 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr) finden gemäß TA Lärm [1], Punkt 6 nur bei den in einem allgemeinen Wohngebiet, reinen Wohngebiet und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R = 6$ dB(A) an allen Immissionsorten berücksichtigt, da alle Immissionsorte in einem als Reines Wohngebiet und Allgemeines Wohngebiet eingestuften Bereich liegen

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die TA Lärm [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch die Betrachtung von kurzzeitigen Geräuschspitzen vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionsort aufweisen.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplätzen wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] ein P + R – Parkplatz (Park & Ride Parkplatz) mit gepflasterten Fahrwegen (Fugen > 3 mm) angesetzt.
- Bei den Berechnungen wurde das zusammengefasste Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] berücksichtigt.
- Der Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [8], Pkt. 8.2., Formel 11 A, ermittelt.

$$L_W \quad L_{WO} \quad K_{PA} \quad K_I \quad K_D \quad K_{Stro} \quad 10 \lg(B \times N) \quad 10 \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) [dB(A)]$$

Hierbei sind

- L_W = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{WO} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_D = $2,5 \times \lg(f \times B - 9)$ in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr.
f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze
- K_{Stro} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B = Bezugsgröße
- N = Bewegungshäufigkeit
- B x N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Kurzzeitige Geräuschspitze für Pkw Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze für Pkw Türen schließen, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 98 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Gemäß RLS-90 [3] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$
- Für die gepflasterten Fahrwege wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Stellplatzanzahl: 15 für Kleinbusse mit Pkw-Motor
50 für Lehrer, Mitarbeiter und Besucher
ges. = 65 Stellplätze

Tabelle 2 – Pkw-Frequentierung zur Tageszeit

Vorgänge pro Tag	Pkw-Bewegungen	Stellplätze	Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h]
6 – 22 Uhr			
15 Stellplätze für Kleinbusse (2-facher Wechsel pro Stellplatz)	4 x 15 = 60	65	0,25 ¹⁾
50 Stellplätze für Lehrer, Mitarbeiter und Besucher (2-facher Wechsel pro Stellplatz)	4 x 50 = 200		

¹⁾ Von den 260 Pkw-Bewegungen pro Tag erfolgen 49 Pkw-Bewegungen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 – 7 und 20 – 22 Uhr.

Emissionsansätze Lkw-Verkehr, etc.

- In der folgenden Tabelle 3 werden die Emissionsansätze des Lkw-Verkehrs, etc. mit Schalleistungspegel, kurzzeitigen Geräuschspitzen und Einwirkzeit dargestellt. Die Emissionsansätze stammen jeweils aus Vergleichsmessungen der Umweltämter Hessens [5], [6] und Nordrhein-Westfalens [7], von Herstellerangaben und eigenen Messungen
- Für die gepflasterten Fahrwege wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 10) darf Lkw-Verkehr nur im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit erfolgen.
- Lt. Aussage des Auftraggebers kann von den in der Tabelle 3 aufgeführten Frequentierungen an ungünstigen Tagen ausgegangen werden.

Tabelle 3 – Emissionsansätze Lkw-Verkehr und technische Einrichtungen

Schallquelle	LWA' / LWAF _{Teq, 1h} [dB(A)]	LWAF _{max} [dB(A)]	Einwirkdauer auf eine Stunde bezogen
Fahrtweg Lkw Ein- und Ausfahrt	63	105	4 Vorgänge/Tag
Be- / Entladung Lkw von 8 Rollcontai- nern über die fahrzeugeigene Lade- bordwand	95,5	112	1 Vorgang/Tag
Schallquelle	LWAF _{Teq} [dB(A)]	LWAF _{max} [dB(A)]	Einwirkdauer T
Rangieren Lkw	99	--	2 min./Vorgang 2 Vorgänge/Tag
Lkw Entsorgung von Abfällen	104	108	5 min./Tag

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

LWAF_{Teq, 1h} bzw. LWAF_{Teq}: Auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel bzw. Schalleistungs-
pegel in dB(A)
LWA': Längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)
LWAF_{max}: Spitzenpegel in dB(A)

Technische Aggregate

- Es wird bei den Berechnungen von einem ununterbrochenen Betrieb des Kamins der Heizung und der Zu- und Abluftöffnungen zur Tages- und Nachtzeit ausgegan-
gen.
- In der folgenden Tabelle 4 werden die maximal zulässigen Schalleistungspegel der
geplanten technischen Einrichtungen aufgeführt (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnah-
men). Je nach abschließender Anordnung, Anzahl und Planung können sich die
Schalleistungspegel noch verändern.

Tabelle 4 – Maximal zulässiger Schalleistungspegel technischer Aggregate

Aggregat	L _{WAeq} [dB(A)]
Kamin Heizung	65 dB(A)
5x Zuluft	jeweils 65 dB(A)
5x Abluft	jeweils 65 dB(A)

In der Tabelle verwendete Abkürzung:

L_{WAeq}: Mittelungspegel in dB(A)

Es ist darauf zu achten, dass die von den technischen Einrichtungen abgestrahlten Ge-
räusch keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen
(s. a. Pkt. 10).

8.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [1] (s. a. Pkt. 8.1) und anhand der unter Pkt. 8.2. aufgeführten Schalleistungspegel und Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I, die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte und für den ungünstigsten Immissionsort IO9 sind der Anlage II zu entnehmen.

Bei den Berechnungen bzw. Berechnungsergebnissen sind die unter Punkt 10 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen mit berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle 5 werden die berechneten Beurteilungspegel dem vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tages- und Nachtzeit gegenübergestellt.

Tabelle 5 – Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit

Immissionsorte	Gebiet	L _{r tags} [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]	L _{r nachts} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IO1 Whs: 1.OG	WR	36,3	50 – 6 ¹⁾	18,9	35 – 6 ¹⁾
IO2 Whs: 1.OG	WR	36,3	50 – 6 ¹⁾	19,0	35 – 6 ¹⁾
IO3 Whs: 1.OG	WR	34,4	50 – 6 ¹⁾	18,7	35 – 6 ¹⁾
IO4 Whs: 2.OG	WA	30,6	55 – 6 ¹⁾	16,0	40 – 6 ¹⁾
IO5 Whs: 2.OG	WA	30,7	55 – 6 ¹⁾	16,9	40 – 6 ¹⁾
IO6 Whs: 2.OG	WA	32,5	55 – 6 ¹⁾	20,4	40 – 6 ¹⁾
IO7 Whs: 2.OG	WA	34,3	55 – 6 ¹⁾	26,6	40 – 6 ¹⁾
IO8 Whs: 2.OG	WA	43,1	55 – 6 ¹⁾	33,8	40 – 6 ¹⁾
IO9 Whs: 2.OG	WA	47,4	55 – 6 ¹⁾	32,9	40 – 6 ¹⁾
IO10 Whs: 2.OG	WA	42,3	55 – 6 ¹⁾	25,0	40 – 6 ¹⁾

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_{r tags}: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)

L_{r nachts}: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)

IRW _{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW _{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

¹⁾ Die Vorbelastung wird zur Tages- und Nachtzeit durch einen pauschalen Abschlag von 6 dB(A) gemäß TA Lärm zu den vorgegebenen Immissionsrichtwerten berücksichtigt.

IRW _{tags, WR} – 6 dB = 50 dB(A) – 6 dB = 44 dB(A)

IRW _{tags, WA} – 6 dB = 55 dB(A) – 6 dB = 49 dB(A)

IRW _{nachts, WR} – 6 dB = 35 dB(A) – 6 dB = 29 dB(A)

IRW _{nachts, WA} – 6 dB = 40 dB(A) – 6 dB = 34 dB(A)

Unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der getroffenen Annahmen werden die vorgegebenen und um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden unter Punkt 10 aufgeführt.

8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem Punkt 8.2. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle 6 dargestellt.

Zur Nachtzeit (nur Betrieb Haustechnik) erfolgen keine Betriebsaktivitäten mit relevanten Pegelspitzen.

Tabelle 6 – Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Tageszeit

Immissionsorte	Gebiet	L _{AFmax, tags} [dB(A)]	L _{AFmax, zul. tags} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr	
IO1 Whs: 1.OG	WR	58	80
IO2 Whs: 1.OG	WR	58	80
IO3 Whs: 1.OG	WR	57	80
IO4 Whs: 2.OG	WA	54	85
IO5 Whs: 2.OG	WA	54	85
IO6 Whs: 2.OG	WA	55	85
IO7 Whs: 2.OG	WA	56	85
IO8 Whs: 2.OG	WA	65	85
IO9 Whs: 2.OG	WA	68	85
IO10 Whs: 2.OG	WA	62	85

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_{AFmax, tags}: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit in dB(A)

L_{AFmax, zul. tags}: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitze im Tageszeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

Der Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze der TA Lärm [1] zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit unterschritten wird.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 10 aufgeführt.

9 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschemissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

Überschätzung der Impulshaltigkeit an den Immissionsorten durch emissionsseitige Berücksichtigung der Impulshaltigkeit und Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung, Grundgeräusch am Immissionsort etc.). Diese Bedingungen führen i. d. R. dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert.

- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen der Umweltämter aus Hessen und Nordrhein-Westfalen und auf eigenen Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Verhaltensweisen durch Lehrer, Schüler, Nutzer, etc., die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.

10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den betrachteten Immissionsorten einhalten zu können, werden die folgenden mit dem Auftraggeber abgestimmten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen erforderlich:

Allgemeines

- Sollten die Planungen / Nutzungen für den Betrieb der geplanten Schule verändert und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) können die Stellplätze uneingeschränkt genutzt werden.

- Zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) ist eine Nutzung der Stellplatzanlage bzw. des Betriebsgeländes nicht möglich und muss unterbunden werden. Durch geeignete Maßnahmen, z. B. Tore, Poller, Schrankenanlagen, muss verhindert werden, dass die Ein- und Ausfahrt der Stellplatzanlagen bzw. die Stellplatzanlage selbst durch Dritte genutzt werden kann.
- Die Nutzer der geplanten Stellplätze sollten darauf hingewiesen werden, dass geräuschintensive Tätigkeiten, Abspielen von lauter Musik, Zusammenkünfte auf den Stellplätzen, etc. zu vermeiden sind. Dies sollte durch eine Aufnahme in die Hausordnung und für die Mitarbeiter als interne Betriebsanweisung sichergestellt werden.
- Die An- und Abfahrten von Lkw dürfen nur im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit erfolgen.

Technische Aggregate

- Die in der Tabelle 4 aufgeführten technischen Aggregate dürfen den angegebenen Schallleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit nicht überschreiten.
- Die technischen Einrichtungen sind auf einen durchgehenden Betrieb zur Tages- und Nachtzeit abgestimmt.
- Bei Anordnung der technischen Aggregate bzw. Anlageteile an anderen Stellen und / oder wenn weitere technische Aggregate und Anlagen aufgestellt oder betrieben werden, wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Bei einer Überschreitung der Werte sind geeignete Schalldämpfer unter Berücksichtigung der Frequenzspektren (Terzfrequenzen) vorzusehen. Einzeltöne und sogenannte Schwebungen sind jeweils zu vermeiden.
- Die abgestrahlten Geräusche dürfen keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen. Es wird ggf. eine Überprüfung der Frequenzspektren der technischen Aggregate empfohlen.

Sonstiges

Sollte eine detaillierte Planung für das geplante Schulgelände mit genauer Lage der Stellplätze, technischen Einrichtungen, Gebäude, etc. vorliegen, muss ggf. die schalltechnische Untersuchung überarbeitet und an die aktuellen Planungen angepasst werden.

11 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 10.03.2017

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Fachgebietsverantwortlicher

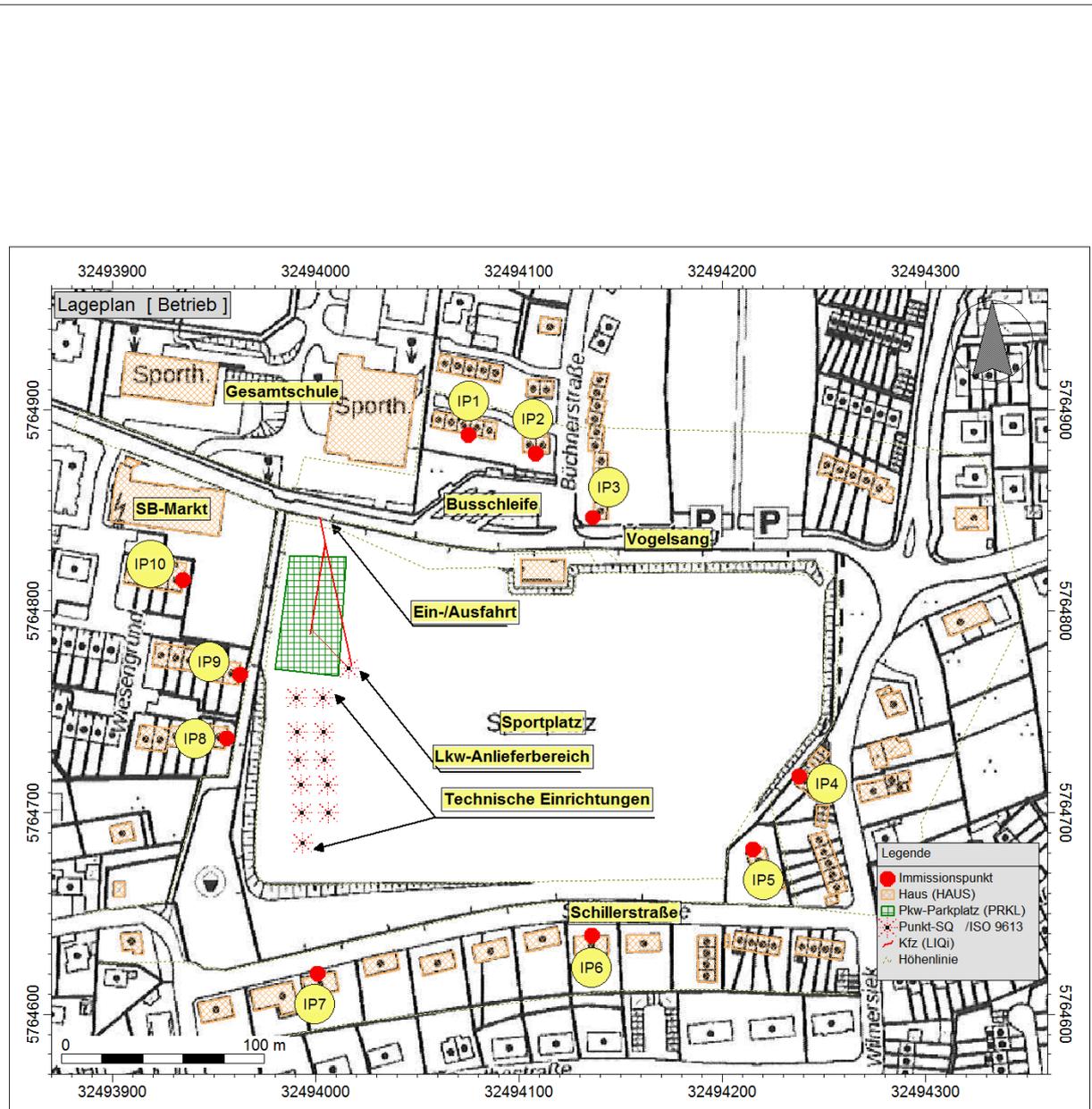


Dipl.-Ing. Thomas Knuth

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb des geplanten Neubaus der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ in Lemgo zur Tages- und Nachtzeit

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb		Einstellung: Basisparameter					
		Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		IRW	L _{r,A}	IRW	L _{r,A}		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IP1 1.OG	50.0	36.3	35.0	18.9		
IPkt002	IP2 1.OG	50.0	36.3	35.0	19.0		
IPkt003	IP3 1.OG	50.0	34.4	35.0	18.7		
IPkt004	IP4 2.OG	55.0	30.6	40.0	16.0		
IPkt005	IP5 2.OG	55.0	30.7	40.0	16.9		
IPkt006	IP6 2.OG	55.0	32.5	40.0	20.4		
IPkt007	IP7 2.OG	55.0	34.3	40.0	26.6		
IPkt008	IP8 2.OG	55.0	43.1	40.0	33.8		
IPkt009	IP9 2.OG	55.0	47.4	40.0	32.9		
IPkt010	IP10 2.OG	55.0	42.3	40.0	25.0		

Kurze Liste - Teil 1		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb		Einstellung: Basisparameter					

-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m
1	IPkt001	IP1 1.OG	32494075.4	5764887.4	5.3
2	IPkt002	IP2 1.OG	32494108.7	5764878.1	5.3
3	IPkt003	IP3 1.OG	32494140.1	5764844.9	5.3
4	IPkt004	IP4 2.OG	32494238.2	5764717.9	8.1
5	IPkt005	IP5 1.OG	32494215.3	5764681.6	4.2
6	IPkt006	IP6 2.OG	32494136.0	5764638.9	7.2
7	IPkt007	IP7 2.OG	32494001.3	5764619.9	4.2
8	IPkt008	IP8 2.OG	32493956.6	5764736.4	6.1
9	IPkt009	IP9 2.OG	32493963.2	5764768.0	6.4
10	IPkt010	IP10 2.OG	32493935.1	5764815.1	7.1

Kurze Liste - Teil 2		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb		Einstellung: Basisparameter					

-- B --	IRW	L _r	Ü.IRW	Q(L _{max})	L _{w,Sp}	D _{ges}	L _{r,Sp}	R _{w,Sp}	Ü.Sp
Werktag (6h-22h)									
1	50.0	36.3	-18.7	EZQi013	112.0	-54.4	57.6	80.0	-27.4
2	50.0	36.3	-18.7	EZQi013	112.0	-53.6	58.4	80.0	-26.6
3	50.0	34.4	-20.6	EZQi013	112.0	-55.5	56.5	80.0	-28.5
4	55.0	30.6	-24.4	EZQi013	112.0	-58.2	53.8	85.0	-31.2
5	55.0	30.7	-24.5	EZQi013	112.0	-58.1	53.9	85.0	-31.1
6	55.0	32.5	-22.5	EZQi013	112.0	-57.1	54.9	85.0	-30.1
7	55.0	34.3	-20.7	EZQi013	112.0	-55.7	56.3	85.0	-28.7
8	55.0	43.1	-11.9	EZQi013	112.0	-47.2	64.8	85.0	-20.2
9	55.0	47.4	-7.6	EZQi013	112.0	-44.0	68.0	85.0	-17.0
10	55.0	42.3	-12.7	EZQi013	112.0	-50.5	61.5	85.0	-23.5

Mittlere Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)			
IPkt009	IP9 2.OG	Betrieb Einstellung: Basisparameter			
		x = 32493963.25 m		y = 5764768.01 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	65 Stellplätze	45.3	45.3		
EZQi013	Anlieferung	39.4	46.3		
EZQi012	Entsorgung Abfälle	37.1	46.8		
LIQi004	Lkw-Rangieren	33.0	47.0		
EZQi010	Zuluft 5	28.8	47.0	26.9	26.9
LIQi002	Ausfahrt Lkw	28.2	47.1		26.9
LIQi003	Einfahrt Lkw	28.1	47.1		26.9
LIQi001	Ein-/Ausfahrt Pkw	27.5	47.2		26.9
EZQi008	Zuluft 4	26.5	47.2	24.6	28.9
EZQi011	Abluft 5	26.0	47.3	24.1	30.1
EZQi009	Abluft 4	24.6	47.3	22.7	30.8
EZQi006	Zuluft 3	24.5	47.3	22.6	31.5
EZQi007	Abluft 3	23.2	47.3	21.3	31.8
EZQi004	Zuluft 2	22.9	47.3	21.0	32.2
EZQi005	Abluft 2	21.8	47.4	19.9	32.4
EZQi002	Zuluft 1	21.3	47.4	19.4	32.6
EZQi003	Abluft 1	20.2	47.4	18.2	32.8
EZQi001	Kamin Heizung	19.2	47.4	17.3	32.9
n=18	Summe		47.4		32.9

Tag / Ruhe

Einzelpunktberechnung	Immissionsort IP92OG	Emissionsvariante: Tag
	X = 32493963,25 Y = 5764768,01	Z = 6,39
	Variante: Betrieb	

Elementtyp: Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		
PRKL001	65 Stellplätze		84,5	3,0		43,1	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		43,4			
	65 Stellplätze /Reff		79,5	3,0		59,9	0,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		17,8			
															43,4		

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		
EZQi001	Kamin Heizung		65,0	2,9		50,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0		17,0			
	Kamin Heizung /Reff		64,0	3,0		57,8	0,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6			
EZQi002	Zuluft1		65,0	2,9		48,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		19,3			
	Zuluft1 /Reff		64,0	3,0		58,4	0,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9			
EZQi003	Abluft1		65,0	2,9		49,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2			
EZQi004	Zuluft2		65,0	2,8		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,9			
	Zuluft2 /Reff		64,0	3,0		58,9	0,5	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2			
EZQi005	Abluft2		65,0	2,9		47,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		19,9			
EZQi006	Zuluft3		65,0	2,8		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		22,5			
	Zuluft3 /Reff		64,0	3,0		59,3	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,7			
EZQi007	Abluft3		65,0	2,8		46,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		21,3			
EZQi008	Zuluft4		65,0	2,6		43,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,6			
	Zuluft4 /Reff		64,0	3,0		59,8	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,2			
EZQi009	Abluft4		65,0	2,8		44,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		22,7			
EZQi010	Zuluft5		65,0	2,4		40,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		26,8			
	Zuluft5 /Reff		64,0	3,0		60,3	0,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6			
EZQi011	Abluft5		65,0	2,7		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,1			
EZQi012	Entsorgung Abfälle		104,0	3,0		45,6	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0		60,0			
EZQi013	Anlieferung		95,5	3,0		45,6	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0		51,5			
															60,6		

Elementtyp: Linienschallquelle (ISO 9613)		Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613													LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet		
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		

LI01001	Ein-/Ausfahrt Pkw	62,2	3,0	49,0	0,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4
LI01002	Ausfahrt Lkw	83,3	3,0	46,9	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2
LI01003	Ausfahrt Lkw/Reff	74,0	3,0	56,4	0,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2
LI01004	Einfahrt Lkw	82,2	3,0	46,1	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,1
LI01004	Lkw-Rangieren	99,0	3,0	44,4	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,8
												62,2

Nacht

Einzelpunktberechnung	Immissionsort IP92.0G	Emissionsvariante: Nacht
	X = 32493963,25 Y = 5764768,01	Z = 6,39
	Variante: Betrieb	

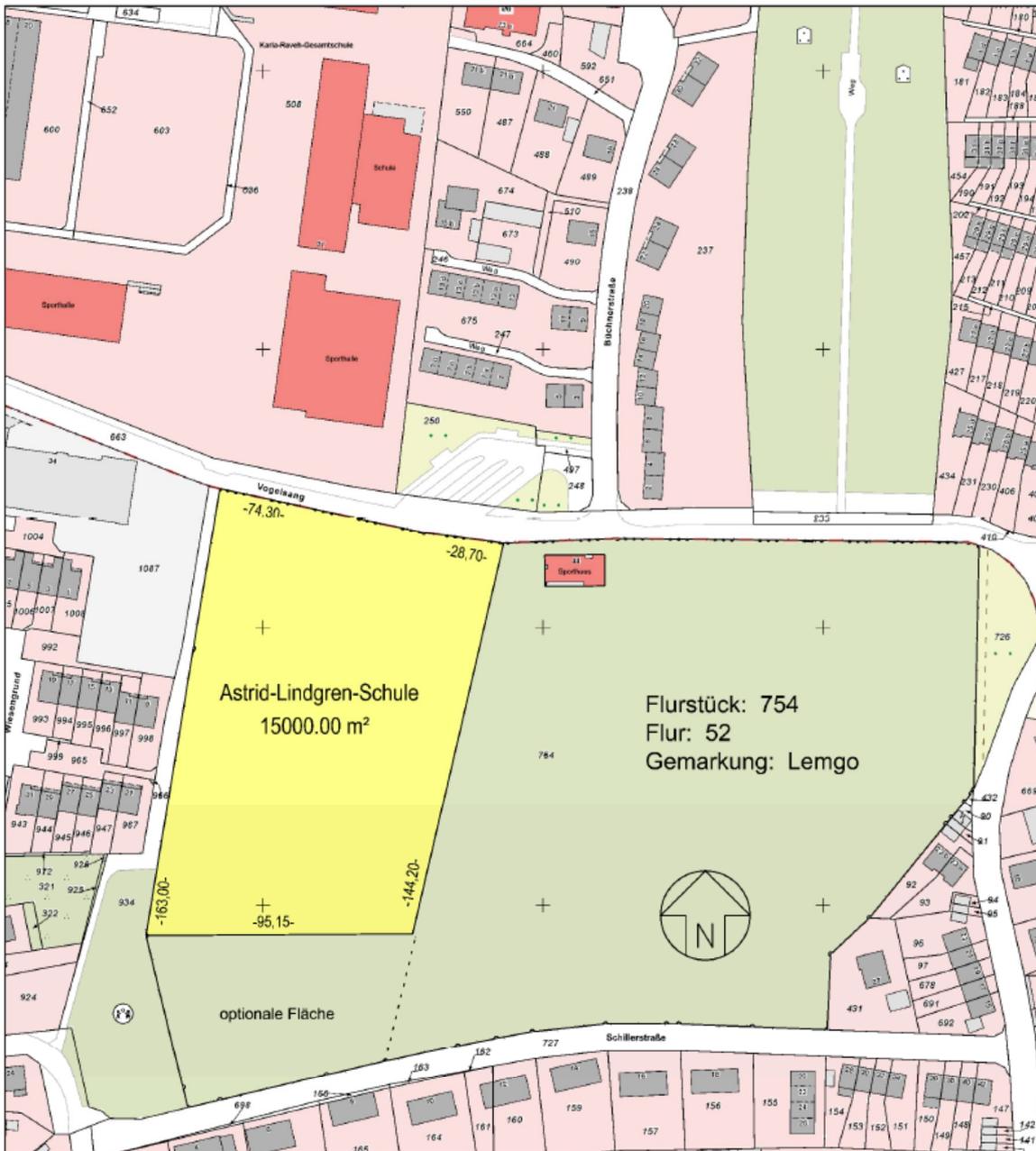
Elementtyp: Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet															
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)
PRKLO01	65 Stellplätze		90,5	3,0		43,1	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		49,4	
	65 Stellplätze /Reff		85,5	3,0		59,9	0,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0		23,9	49,4

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet															
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)
EZOI001	Kamin Heizung		65,0	2,9		50,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0		17,0	
	Kamin Heizung /Reff		64,0	3,0		57,8	0,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		5,6	
EZOI002	Zuluft1		65,0	2,9		48,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		19,3	
	Zuluft1 /Reff		64,0	3,0		58,4	0,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	
EZOI003	Abluft1		65,0	2,9		49,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		18,2	
EZOI004	Zuluft2		65,0	2,8		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		20,9	
	Zuluft2 /Reff		64,0	3,0		58,9	0,5	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		4,2	
EZOI005	Abluft2		65,0	2,9		47,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		19,9	
EZOI006	Zuluft3		65,0	2,8		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		22,5	
	Zuluft3 /Reff		64,0	3,0		59,3	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,7	
EZOI007	Abluft3		65,0	2,8		46,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		21,3	
EZOI008	Zuluft4		65,0	2,6		43,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,6	
	Zuluft4 /Reff		64,0	3,0		59,8	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		3,2	
EZOI009	Abluft4		65,0	2,8		44,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		22,7	
EZOI010	Zuluft5		65,0	2,4		40,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		26,8	
	Zuluft5 /Reff		64,0	3,0		60,3	0,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0		2,6	
EZOI011	Abluft5		65,0	2,7		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		24,1	
EZOI012	Entsorgung Abfälle		104,0	3,0		45,6	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0		60,0	
EZOI013	Anlieferung		95,5	3,0		45,6	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0		51,5	60,9

Elementtyp: Linienschallquelle (ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet															
Element	Bezeichnung	/m	Lw /dB(A)	Dc /dB	Abstand /m	Adiv /dB	Aatm /dB	Agr /dB	Afol /dB	Ahous /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)
LI01001	Ein-/Ausfahrt Pkw		62,2	3,0		49,0	0,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0		13,4	
LI01002	Ausfahrt Lkw		83,3	3,0		46,9	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0		37,2	
	Ausfahrt Lkw/Reff		74,0	3,0		56,4	0,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		16,2	
LI01003	Einfahrt Lkw		82,2	3,0		46,1	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0		37,1	
LI01004	Lkw-Rangieren		99,0	3,0		44,4	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0		56,8	62,3

Legende

ISO 9613	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien	Legende zur Ergebnisliste (Large Liste)
LFT = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet		
Bezeichnung	Name der Schallquelle	
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	Lw	Schallleistungspegel
	Dc = DO + DI + Domega:	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
	Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle
	Adiv:	Abstandsmaß
	Aatm:	Luftabsorptionsmaß
	Agr:	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
	Afol:	Bewuchsdämpfungsmaß
	Ahous:	Bebauungsdämpfungsmaß
	Abar:	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
	Cmet:	Meteorologische Korrektur
	LFT /dB:	Schalldruckpegel am Immissionsort für ein Teilstück
	LFT /dB(A):	Schalldruckpegel (A-bewertet) am Immissionsort für ein Teilstück
	LAT ges:	Schalldruckpegel am Immissionsort, summiert über alle Schallquellen



<h1>Kreis Lippe</h1> <p>Technisches Gebäudemanagement</p>		
<p>Bauvorhaben: Astrid-Lindgren-Schule Bauort: 32657 Lemgo, Vogelsang 44</p>		
<p>Planinhalt:</p> <h2>Lageplan</h2>	<p>Plan-Nr.: 000 Maßstab: 1:2000</p>	<p>Plotdatei: 900 Gezeichnet: J. Wiechers Datum: 04.10.2016</p>
<p>Bauherr: Kreis Lippe Der Landrat Felix-Fechenbach-Str. 5 32756 Detmold</p>	<p>Planung: Kreis Lippe Team 100.4-TGM Bahnhofstraße 33 32756 Detmold</p>	