

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Auto Weber GmbH & Co. KG Hauptstraße 190 59269 Beckum
Art der Anlage:	Gebrauchtwagenplatz für Pkw (nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach § 22 BImSchG)
Standort der Anlage:	Hauptstraße 190 59269 Beckum (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Kreis Warendorf
Projektnummer:	553004698
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:	20.05.2016
Berichtsumfang:	25 Seiten Textteil und 6 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Ge- brauchtwagenplatz für Pkw der Auto Weber GmbH an der Hauptstraße 190 in Beckum
Hinweis:	Die schalltechnische Untersuchung 553004698-B02 vom 21.07.2016 zum geplanten Gebrauchtwagenplatz für Pkw der Auto Weber GmbH an der Hauptstraße 190 in Beckum ersetzt die vorangegangenen Untersuchungen 553004698-B01 vom 23.06.2016

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	6
6 Beurteilungskriterien	7
6.1 Immissionspunkte, Schutzwürdigkeit, Lärm-Immissionskontingente	7
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	15
8.3 Beurteilungspegel	19
8.4 Spitzenpegel	21
9 Qualität der Untersuchung	22
10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	22
11 Schlusswort	25

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des Autohauses an der Hauptstraße 190 in Beckum um einen Gebrauchtwagenplatz für Pkw (s. Anl. I und III).

Die schalltechnische Untersuchung 553004698-B02 vom 21.07.2016 zum geplanten Gebrauchtwagenabstellplatz für Pkw der Auto Weber GmbH an der Hauptstraße 190 in Beckum ersetzt die vorangegangenen Untersuchungen 553004698-B01 vom 23.06.2016 [16].

Aufgrund von verschiedenen redaktionellen Änderungen erfolgt die Durchführung dieser ergänzenden schalltechnischen Untersuchung.

Für diese Erweiterung soll der B-Plan „Betriebserweiterung Auto Weber GmbH & Co. KG“ [14] der Stadt Beckum aufgestellt werden (s. a. Anl. III).

Die Schallimmissionssituation infolge des geplanten Betriebes des Gebrauchtwagenplatzes für Pkw ist nach der TA-Lärm [1] für einen Tages- und Nachtbetrieb zu beurteilen.

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass eine relevante gewerbliche Vorbelastung (verschiedene weitere Gewerbebetriebe) und eine Zusatzbelastung IST (vorhandener Betriebsteil des Auftraggebers) durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [1] zur Tages- und Nachtzeit vorhanden ist. Die Vorbelastung und Zusatzbelastung IST zur Tages- und Nachtzeit wird gemäß TA Lärm [1] und gemäß Vorgabe der Genehmigungsbehörde [12] durch einen pauschalen Abschlag von 6 dB(A) zu den vorgegebenen Immissionsrichtwerten berücksichtigt (s. a. Pkt. 6.2).

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

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit den zulässigen Spitzenpegeln der TA Lärm [1] zeigt, dass diese zur Tages- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionspunkten unterschritten werden (s. a. Pkt. 8.4).

Durch den betriebsbedingten Kfz-Verkehr kommen die kumulativ geltenden Aspekte der TA Lärm [1] nicht zum Tragen und daher ist eine weitergehende Untersuchung nach Nr. 7.4 der TA Lärm [1] nicht notwendig (s. a. Pkt. 6.3).

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 20.05.2016 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Auto Weber GmbH & Co. KG aus 59269 Beckum mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Erweiterung des Autohauses an der Hauptstraße 190 in Beckum um einen Gebrauchtwagenplatz für Pkw (s. Anl. I und III).

Für diese Erweiterung soll der B-Plan „Betriebserweiterung Auto Weber GmbH & Co. KG“ [14] der Stadt Beckum aufgestellt werden.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Schallimmissionen - verursacht durch den Betrieb des geplanten Gebrauchtwagenplatzes für Pkw - an den maßgeblichen Immissionspunkten ermittelt und mit den vorgegebenen und reduzierten Immissionsrichtwerten der TA Lärm [1] für einen Tages- und Nachtbetrieb verglichen werden.

Eine Betrachtung des bestehenden Betriebsteils des Auftraggebers war nicht Gegenstand der Aufgabenstellung.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften 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] DIN EN 12354-4 | „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (04/2001) |
| [4] 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12.6.1990) |

- [5] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)
- [6] 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
- [7] 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
- [8] Studie Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamtes NRW „Leitfaden und Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, (08/2000)
- [9] Studie „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- [10] Pläne (s. Anl. III)
- [11] Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I)
- [12] Mündliche Auskünfte der zuständigen Behörden
- [13] Mündliche und schriftliche Auskünfte des Auftraggebers und Planers
- [14] B-Plan „Betriebserweiterung Auto Weber GmbH & Co. KG“ der Stadt Beckum
- [15] Zur Verfügung gestellte Kfz-Zahlen für die B 475 durch Straßen.NRW
- [16] Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zum geplanten Gebrauchtwagenabstellplatz für Pkw der Auto Weber GmbH an der Hauptstraße 190 in Beckum vom 23.06.2016 mit der Auftragsnummer 553004698-B01

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Anordnung des geplanten Gebrauchtwagenplatzes für Pkw und die umliegende Bebauung können der Anlage I und Anlage III entnommen werden.

- Der geplante Gebrauchtwagenplatz für Pkw soll südlich des bestehenden Autohauses des Auftraggebers an der Hauptstraße 190 in Beckum vorgesehen werden.

- Auf der Ostseite verläuft die Hauptstraße und auf der Südwestseite die Bundesstraßen 475 und 58. Die B 475 bzw. B 58 verbinden die Stadt Beckum mit dem Stadtteil Neubeckum und ist ein Autobahnzubringer zur Bundesautobahn A2 (Hannover – Dortmund).
- Auf der Ostseite bzw. östlich der Hauptstraße und auf der Westseite bzw. westlich der B 475 / B58 sind unbebaute Grünflächen, Wiesen und Felder vorhanden.
- Südlich in ca. 400 m Entfernung sind zwei Bauernhöfe mit Wohnhäusern vorhanden.
- Nordöstlich der geplanten Erweiterung bzw. des vorhandenen Betriebsgeländes des Auftraggebers schließt eine gemischte Nutzung aus Wohnen und Gewerbe an.
- Nordwestlich der geplanten Erweiterung bzw. des vorhandenen Betriebsgeländes des Auftraggebers ist Wohnbebauung vorhanden.
- Das Gelände weist im betrachteten Bereich kein schalltechnisch relevantes Gefälle auf.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionspunkte, Schutzwürdigkeit, Lärm-Immissionskontingente

Gemäß den Vorgaben der Genehmigungsbehörde sind die in der folgenden Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung.

Die betrachteten Immissionspunkte 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 Immissionspunkte, die Schutzwürdigkeit und die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionspunkte, Schutzwürdigkeit und Lärm-Immissionskontingente

Immissionspunkte	Gebiet	IRW _{tags} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
IP1, IP2, IP5: Whs	MI	60	45
IP3: Whs	WA	55	40
IP4: Whs	WR	50	35
IP6: Whs	WA / MI	57,5	42,5

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WR: Reines Wohngebiet

WA: Allgemeines Wohngebiet

MI: Mischgebiet

WA / MI: Gemengelage zwischen Allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet

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 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 Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Sofern keine Vorbelastung durch andere 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 $L = 6 \text{ dB(A)}$ kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionspunkt unterbleiben.

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass eine relevante gewerbliche Vorbelastung (verschiedene weitere Gewerbebetriebe) und eine Zusatzbelastung IST (vorhandener Betriebsteil des Auftraggebers) durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [1] zur Tages- und Nachtzeit vorhanden ist.

Nördlich schließt direkt der vorhandene Betriebsteil des Auftraggebers an (= Zusatzbelastung IST) und weiter nordöstlich sind weitere verschiedene Gewerbebetriebe (= Vorbelastung) vorhanden.

Die Vorbelastung zur Tages- und Nachtzeit wird gemäß TA Lärm [1] und der Vorgabe der Genehmigungsbehörde [12] durch einen pauschalen Abschlag von 6 dB(A) zu den vorgegebenen Immissionsrichtwerten 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) [4] 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 Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Die An- und Abfahrt des betriebsgedingten Kfz-Verkehrs des Auftraggebers erfolgt über die Hauptstraße und im Anschluss u. a. über die B 475 und B 58. Der betriebsbedingte Kfz-Verkehr vermischt sich umgehend mit dem öffentlichen Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass zur Tages- und Nachtzeit auf der B 475 / B 58 ein Kfz-Aufkommen von ca. 7.900 Kfz pro 24 h mit einem Lkw-Anteil von ca. 17 % (ca. 1.300 Lkw) ausgegangen werden kann. Bei dem Betrieb des Auftraggebers kann an ungünstigen Tagen von ca. 164 Kfz pro Tag mit einem Lkw-Anteil von ca. 4 % und von ca. 18 Kfz pro Nacht mit einem Lkw-Anteil von ca. 11 % 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 die Erweiterung des Autohauses an der Hauptstraße 190 in Beckum um einen Gebrauchtwagenplatz für Pkw (s. Anl. I und III).

Allgemeines

- Betriebszeiten lt. Auftraggeber: 6 – 22 Uhr (Normalbetrieb von 7 – 20 Uhr)
22 – 6 Uhr (Betrieb nur E-Tankstelle und Lkw-Durchfahrt)
- Der Auftraggeber plant südlich des bestehenden Autohauses an der Hauptstraße 190 in Beckum eine Erweiterung um einen Gebrauchtwagenplatz für Pkw.
- Neben dem geplanten Gebrauchtwagenplatz für Pkw soll im nördlichen Bereich ein Betriebsgebäude mit Büros- und Sozialräumen und ein Bereich zur Überprüfung und Aufbereitung der Gebrauchtwagen vorgesehen werden. Geräuschintensive Tätigkeiten sind im neuen Betriebsgebäude nicht vorgesehen.
- Der Werkstattbetrieb des Auftraggebers erfolgt weiterhin im Bereich des bestehenden Betriebsteils.
- Auf der Nordseite des Betriebsgebäudes soll zusätzlich eine E-Tankstelle für Elektrofahrzeuge gebaut werden.
- Im Bereich der Erweiterung sind bis zu 130 Pkw-Stellplätze für gebrauchte Pkw geplant und zusätzlich im Bereich der E-Tankstelle 6 Stellplätze für Kunden.
- Alle Fahrwege sollten asphaltiert werden.

- Die Ein- und Ausfahrt erfolgt auf der Ostseite über die Hauptstraße.
- Im Bereich der Ein- und Ausfahrt soll an der nordwestlichen Gebäudeecke des geplanten Betriebsgebäudes eine Schrankenanlage vorgesehen werden, damit außerhalb der Betriebszeiten keine Nutzung durch Dritte erfolgen kann.
- An ungünstigen Tagen kann lt. Aussage des Auftraggebers davon ausgegangen werden, dass 2 Lkw gebrauchte Pkw anliefern, diese im Bereich der Ein- und Ausfahrt entladen und anschließend auf dem Gebrauchtwagenplatz abgestellt werden. Die Anlieferung von Gebrauchtwagen erfolgt lt. Aussage des Auftraggebers ausschließlich zur Tageszeit.
- Zusätzlich kann lt. Aussage des Auftraggebers über die Ein- und Ausfahrt der Erweiterung ein Lkw in einer ungünstigen Nachtstunde den bestehenden Betriebsteil des Auftraggebers anfahren. Somit erfolgt eine Durchfahrt über die geplante Erweiterung.
- Sonstige Aktivitäten sind im Außenbereich während der Betriebszeiten zur Tageszeit die An- und Abfahrt der Kunden incl. der Probefahrten mit den gebrauchten Pkw.

Technik

- Im Dachbereich des Betriebsgebäudes ist der Kamin der Heizung geplant.
- Sonstige technische Einrichtungen werden lt. Aussage des Auftraggebers ausschließlich innerhalb der Betriebsräume aufgestellt.

Gebäudeausführung

- Außenwände: Sandwichpaneele mit Schaumkern
- Innenwände: Leichtbauwände
- Dach: Sandwichpaneele mit Schaumkern und Dachabdichtung
- Fenster: Isolierverglasung
- Tore: handelsübliches Sektionaltore
- Türen: handelsübliche Ein- und Ausgangstüren

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel 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].

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

Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 [3] wird die Berechnung des Schalleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle bei Berechnung mit A-bewerteten Schallpegeln nach der Beziehung:

$$L_{wA, \text{Gebäudehülle}} = L_{pA, \text{in}} + C_d + X'_{As} + 10 \log \frac{S}{S_0}$$

Hierbei sind

$L_{wA, \text{Gebäudehülle}}$	=	Schalleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
$L_{pA, \text{in}}$	=	Rauminnenpegel in dB(A)
X'_{As}	=	A-bewertete Schallpegeldifferenz
C_d	=	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment. Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist $C_d = -6$ dB Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen $C_d = 0$ bis -6 dB liegen. Bei Industriehallen ist üblicherweise von $C_d = -5$ dB auszugehen.
S	=	Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in m^2
S_0	=	Bezugsfläche von $1 m^2$

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:

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

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 Takt-maximalpegel (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 den Immissionspunkten IP3 und IP4 berücksichtigt, da diese Immissionspunkte in einem als Reinen und Allgemeinen Wohngebiet eingestuften Bereich liegen.

Ermittlung der Spitzenpegel

Die TA Lärm [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch Spitzenwertbegrenzungen vor.

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

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplätzen wurden auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie 2007 [9] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [9] ein Park & Ride – Parkplatz mit asphaltierten Fahrwegen angesetzt.
- Bei den Berechnungen wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [9] berücksichtigt.
- Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [9], Punkt 8.2., Formel 11 A ermittelt.

$$L_{W''} = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg B \times N + 10 \lg \frac{S}{1m^2} \quad [dB(A)]$$

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} = 0 dB(A) = Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_I = 4 dB(A) = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_D = 2,5 x lg (f x B – 9) dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr.
f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B = Bezugsgröße = Gastraumfläche
- 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

- Maximalpegel für Pkw-Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [9]:
L_WA_{max.} = 100 dB(A)
- Maximalpegel für Pkw-Türen schließen, PLS 2007 [9]:
L_WA_{max.} = 98 dB(A)
- Maximalpegel für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [9]:
L_WA_{max.} = 93 dB(A)
- Gemäß RLS-90 [5] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
L_{W',1h} = 47,5 dB(A)
- Stellplätze: 130 für gebrauchte Pkw
6 für Kunden
- In der folgenden Tabelle 2 wird die Pkw-Frequentierung unter Berücksichtigung der Stellplätze und der vom Auftraggeber genannten An- und Abfahrten zur Tages- und Nachtzeit dargestellt.

Tabelle 2 – Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit

Stellplätze	Pkw-Bewegungen	Pkw-Bew.	Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h]
Tageszeit 6 – 22 Uhr			
6	25 Kunden/Tag = 50 Bew./Tag 4 Pkw/Tag für die E-Tankstelle = 8 Bew./Tag	58	0,60
Nachtzeit 22 – 6 Uhr (lauteste volle Nachtstunde)			
6	1 Pkw/Nachtstunde für die E-Tankstelle = 2 Bew./h	2	0,33

Emissionsansätze Lkw-Verkehr, Be- und Entladung, etc.

- In der folgenden Tabelle 3 werden die Emissionsansätze des Lkw-Verkehrs, der Entladung, etc. mit Schalleistungspegel, Maximalpegel und Einwirkzeit dargestellt. Die Emissionsansätze stammen jeweils aus Vergleichsmessungen der Umweltämter Hessens [6], [7] und Nordrhein-Westfalens [8] und eigenen Messungen.

Tabelle 3 – Emissionsansätze Lkw-Verkehr, technische Einrichtungen, etc.

Schallquelle / Schalleistungspegel	L _{WA'} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer auf eine Stunde bezogen
Fahrweg Lkw	63,0	105	1 h 6 Vorgänge/Tag 2 Vorgänge/Nachtstunde
Schallquelle / Schalleistungspegel	L _{WAF_{Teq}} [dB(A)]	L _{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer T
Lkw-Rangieren	99,0	--	1 min./Vorgang 3 Vorgänge/Tag 1 Vorgang/Nachtstunde
Anlieferung Pkw auf Lkw incl. Entladung	99,0	108	2 min./Vorgang 10 Vorgänge/Tag
Abholung Abfälle durch Lkw	104,0	108	5 min./Tag

Gebäudeabstrahlung

- Die über die Außenwände, das Dach, die Fenster und die Tore zu erwartenden Geräuschimmissionen werden für die Betriebszeit zur Tageszeit ermittelt. Dabei wird von einem durchgehenden Betrieb während der berücksichtigten Beurteilungszeit ausgegangen.

Tabelle 4 – Berücksichtigter Innenpegel

Schallquelle	L _{WAF_{Teq, innen}} [dB(A)]	Einwirkzeit
Bereich Aufbereitung und Überprüfung gebrauchte Pkw	80,0	8 h/Tag

Für die Außenbauteile werden die in Tabelle 5 aufgeführten Schalldämm-Maße (R'_w bzw. R_w) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 5 – Zugrunde gelegte Schalldämm-Maße in dB

Bauteil	Beschreibung	R _{w,R} in dB	R' _{w,R} in dB
Wände	handelsübliche Sandwichpaneele	--	25
Dach	handelsübliche Sandwichpaneele	--	25
Fenster	handelsübliche Isolierverglasung	31	--
Tore	handelsübliche Sektionaltore (offen)	0	--

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

R_{w,R}: bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile

R'_{w,R}: bewertetes Schalldämm-Maß in dB mit Schallübertragung über flankierende Bauteile

Die oben dargestellten, bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion d

Die in Prüfzeugnissen angegebene Werte müssen bei Außenbauteilen um 2 dB und bei Toren um 5 dB höher sein ($R_{w,P} = R_{w,R} + 2$ bzw. $+ 5$ dB).

Technisches Aggregat

- Es wird bei den Berechnungen von einem ununterbrochenen Betrieb der technischen Anlage zur Tages- (6 – 22 Uhr) und Nachtzeit (22 – 6 Uhr, eine lauteste volle Nachtstunde) ausgegangen.
- In der folgenden Tabelle 6 wird der maximal zulässigen Schalleistungspegel der geplanten technischen Einrichtung aufgeführt (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnahmen).

Tabelle 6 – Maximal zulässige Schalleistungspegel der technischen Aggregate

Aggregat	L _{WAeq} [dB(A)]
Kamin Heizung	70

Es ist darauf zu achten, dass das von den technischen Einrichtungen abgestrahlte Geräusch keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweist (s. a. Pkt. 10).

8.3 Beurteilungspegel

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

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I, die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionspunkte und für den ungünstigsten Immissionspunkt IP5 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 7 werden die berechneten Beurteilungspegel dem vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tages- und Nachtzeit gegenübergestellt.

Tabelle 7 – Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit

Immissionspunkte	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	
IP1 Whs: 1.OG	MI	22,1	60 – 6 ¹⁾	20,4	45 – 6 ¹⁾
IP2 Whs: 2.OG	MI	19,7	60 – 6 ¹⁾	18,3	45 – 6 ¹⁾
IP3 Whs: 1.OG	WA	32,4	55 – 6 ¹⁾	29,4	40 – 6 ¹⁾
IP4 Whs: 1.OG	WR	22,6	50 – 6 ¹⁾	24,4	35 – 6 ¹⁾
IP5 Whs: 1.OG	MI	39,0	60 – 6 ¹⁾	33,7	45 – 6 ¹⁾
IP6 Whs: 1.OG	WA / MI	36,2	57,5 – 6 ¹⁾	29,8	42,5 – 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 gemäß TA Lärm (s. Pkt. 6.2) durch einen Abschlag von 6 dB(A) zu dem vorgegebenen Immissionsrichtwerten (IRW) 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 _{tags, WA / MI} – 6 dB = 57,5 dB(A) – 6 dB = 51,5 dB(A)

IRW _{tags, MI} – 6 dB = 60 dB(A) – 6 dB = 54 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)

IRW _{nachts, WA / MI} – 6 dB = 42,5 dB(A) – 6 dB = 36,5 dB(A)

IRW _{nachts, MI} – 6 dB = 45 dB(A) – 6 dB = 39 dB(A)

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

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden unter Punkt 10 aufgeführt.

8.4 Spitzenpegel

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionspunkte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten Spitzenpegel dem Punkt 9.2. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8 – Spitzenpegel zur Tages- und Nachtzeit

Immissionspunkte	Gebiet	L _{AFmax} . tags	L _{AFmax} . zul.	L _{AFmax} . nachts	L _{AFmax} . zul.
		[dB(A)]	tags	[dB(A)]	nachts
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IP1 Whs: 1.OG	MI	43	90	40	65
IP2 Whs: 2.OG	MI	41	90	39	65
IP3 Whs: 1.OG	WA	52	85	51	60
IP4 Whs: 1.OG	WR	43	80	48	55
IP5 Whs: 1.OG	MI	55	90	55	65
IP6 Whs: 1.OG	WA / MI	53	87,5	53	62,5

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung
L_{AFmax} tags: Spitzenpegel zur Tageszeit in dB(A)
L_{AFmax} nachts: Spitzenpegel zur Nachtzeit in dB(A)
L_{AFmax}. zul. tags: Zulässige Spitzenpegel im Tageszeitraum in dB(A)
L_{AFmax}. zul. nachts: Zulässige Spitzenpegel im Nachtzeitraum in dB(A)
Whs: Wohnhaus

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit den zulässigen Spitzenpegeln zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionspunkten zur Tages- und Nachtzeit unterschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen werden unter Punkt 10 aufgeführt.

9 Qualität der Untersuchung

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

- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Impulshaltigkeit bereits bei den Geräuschquellen berücksichtigt und an den Immissionspunkten addiert wird. Durch die Schallausbreitung wird die Impulshaltigkeit in der Regel aber abgemindert.
- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen der Umweltämter aus Hessen [6], [7] und Nordrhein-Westfalen [8] und auf eigenen Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [9] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Betriebszustände und / oder Verhaltensweisen durch Mitarbeiter oder Kunden, 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 Immissionspunkten einhalten zu können, werden die folgenden mit dem Auftraggeber abgestimmten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen erforderlich:

- Sollten
 - die Planungen für die geplante Erweiterung verändert,
 - weitere nicht in der Untersuchung berücksichtigte Betriebsaktivitäten auf dem geplanten Betriebsgelände im Außenbereich und / oder im Betriebsgebäude vorgehen,
 - zusätzliche technische Aggregate und / oder Einrichtungen geplant,
 - die vorgegebenen Schalleistungspegel der technischen Aggregate nicht eingehalten,

- die Pkw- und / oder Lkw-Frequentierung zur Tages- und / oder Nachtzeit erhöht,
 - die Betriebszeit des Gebrauchtwagenplatzes auf die Nachtzeit ausgeweitet,
 - zusätzliche nicht in der Untersuchung berücksichtigte und schalltechnisch relevante Aktivitäten im Bereich des Betriebsgeländes durchgeführt und / oder geplant werden,
- so ist eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Es ist darauf zu achten und durch eine interne Betriebsanweisung sicherzustellen, dass sich die Mitarbeiter auf dem Betriebsgelände entsprechend den Tätigkeiten besonders zur Nachtzeit ruhig verhalten.
 - Vermeidbare Geräuschimmissionen auf dem Betriebsgelände infolge des Kfz-Verkehrs, Hupen, Abspielen von lauter Musik, zusätzliche Erhöhung der Motordrehzahl, Einsatz von geräuschintensiven Werkzeugen, etc. müssen auf dem Betriebsgelände unterbunden werden.
 - Durch die geplante Schrankenanlage im Bereich der Ein- und Ausfahrt muss eine Nutzung der Zufahrt und der Stellplätze bzw. des Betriebsgeländes durch Dritte unterbunden werden.
 - Es ist maximal eine An- und Abfahrt (Durchfahrt) eines Lkw pro ungünstige Nachtstunde zum bestehenden Betriebsgelände des Auftraggebers möglich.
 - Die Anlieferung und Be- oder Entladung von Pkw durch einen Lkw ist zur Nachtzeit nicht möglich und muss unterbunden werden.
 - Sollten in den Betriebshallen neben den Wartungs- und Aufbereitungsarbeiten auch geräuschintensive Arbeiten (z. B. Reifenwechsel, Karosseriearbeiten, Flex- und Schweißarbeiten, etc.) durchgeführt werden, so müssen die Tore für den Zeitraum dieser Arbeiten geschlossen gehalten werden.
 - Bei normalen Wartungs- und Aufbereitungsarbeiten können die Tore die gesamte Betriebszeit geöffnet bleiben.

Technische Aggregate

- Das in der Tabelle 6 aufgeführte technische Aggregat darf den angegebenen Schallleistungspegel zur Tages- und Nachtzeit nicht überschreiten. Die technische Einrichtung ist auf einen durchgehenden Betrieb zur Tages- und Nachtzeit abgestimmt.
- Bei Anordnung des technischen Aggregates bzw. Anlageteils 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.

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, 21.07.2016

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

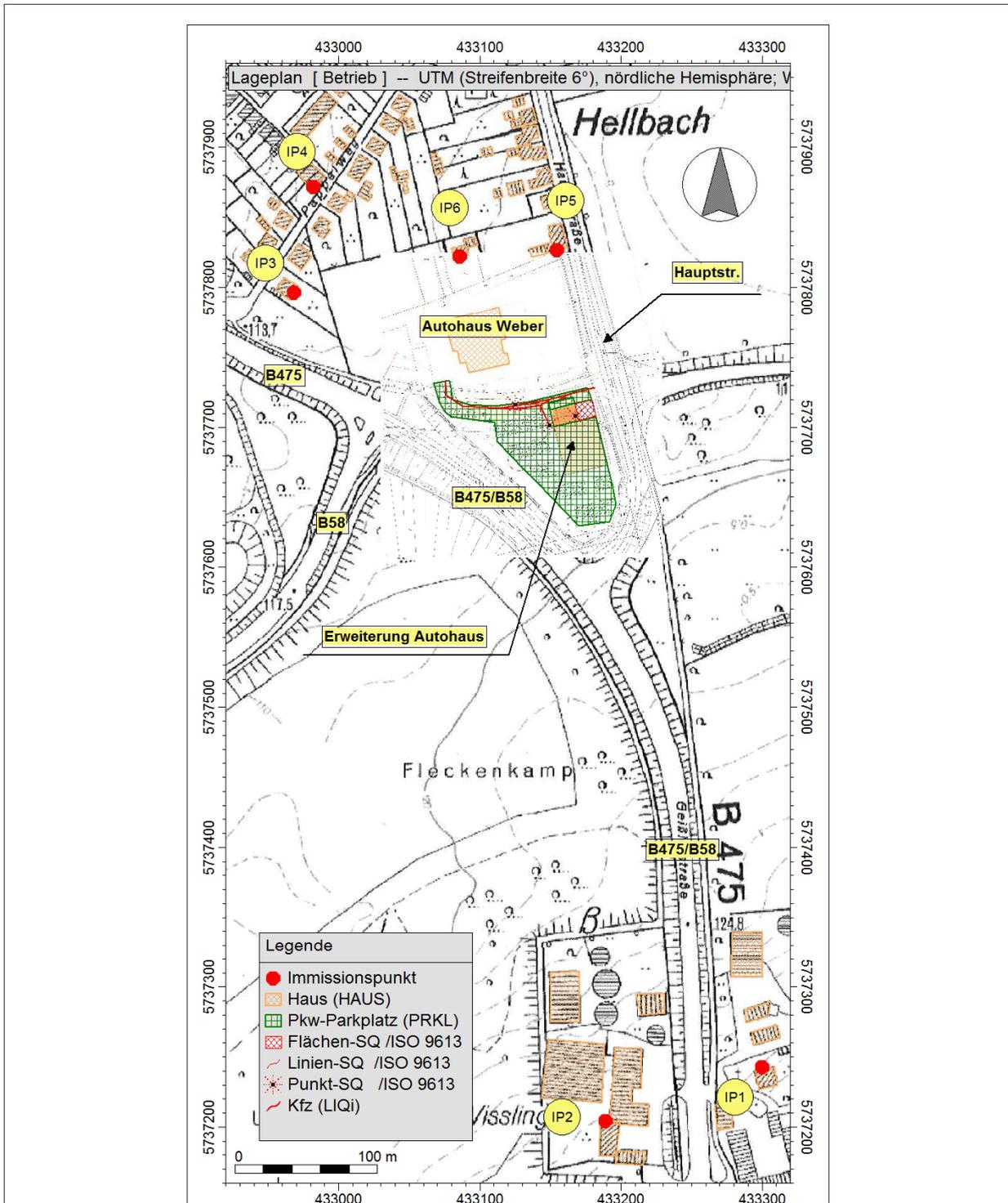


Dipl.-Ing. (FH) Horst Weihe

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb des geplanten Gebrauchtwagenplatzes für Pkw der Firma Auto Weber an der Hauptstraße 190 in Beckum zur Tages- und Nachtzeit

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IP1 1.OG	60.0	22.1	45.0	20.4		
IPkt002	IP2 2.OG	60.0	19.7	45.0	18.3		
IPkt003	IP3 1.OG	55.0	32.4	40.0	29.4		
IPkt004	IP4 1.OG	50.0	22.6	35.0	24.4		
IPkt005	IP5 1.OG	60.0	39.0	45.0	33.7		
IPkt006	IP6 1.OG	60.0	36.2	45.0	29.8		

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

-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m
1	IPkt001	IP1 1.OG	433300.0	5737242.4	5.3
2	IPkt002	IP2 2.OG	433189.2	5737203.9	8.1
3	IPkt003	IP3 1.OG	432968.6	5737795.7	5.3
4	IPkt004	IP4 1.OG	432982.4	5737871.6	5.3
5	IPkt005	IP5 1.OG	433154.8	5737826.4	5.3
6	IPkt006	IP6 1.OG	433086.3	5737821.6	5.3

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

-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	60.0	22.1	-37.9	EZQi003	108.0	-64.7	43.3	90.0	-46.7
2	60.0	19.7	-40.3	EZQi003	108.0	-67.4	40.6	90.0	-49.4
3	55.0	32.4	-22.6	EZQi003	108.0	-56.4	51.6	85.0	-33.4
4	50.0	22.6	-27.4	PRKL001	100.0	-57.2	42.8	80.0	-37.2
5	60.0	39.0	-21.0	EZQi001	108.0	-53.1	54.9	90.0	-35.1
6	60.0	36.2	-23.8	LIQi004	105.0	-52.2	52.8	90.0	-37.2

Kurze Liste - Teil 3		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb		Einstellung: Referenzeinstellung					

-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	45.0	20.4	-24.6	LIQi012	105.0	-65.1	39.9	65.0	-25.1
2	45.0	18.3	-26.7	LIQi012	105.0	-65.8	39.2	65.0	-25.8
3	40.0	29.4	-10.6	LIQi012	105.0	-54.1	50.9	60.0	-9.1
4	35.0	24.4	-10.6	LIQi012	105.0	-57.0	48.0	55.0	-7.0
5	45.0	33.7	-11.3	LIQi012	105.0	-50.1	54.9	65.0	-10.1
6	45.0	29.8	-15.2	LIQi012	105.0	-52.2	52.8	65.0	-12.2

Mittlere Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)			
IPkt005	IP5 1.OG	Betrieb Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 433154.85 m		y = 5737826.37 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
LIQi010	Tor 1 Kfz-Halle	34.6	34.6		
LIQi011	Tor 2 Kfz-Halle	34.6	37.6		
EZQi001	Entladung Lkw	29.1	38.2		
EZQi003	Lkw Entsorgung	23.7	38.3		
PRKL001	130 Stellplätze	23.5	38.5		
PRKL002	6 Stellplätze	22.2	38.6	19.6	19.6
LIQi004	Einfahrt Lkw	22.1	38.7		19.6
LIQi006	Ausfahrt Lkw	21.5	38.7		19.6
LIQi005	Lkw-Rangieren	20.7	38.8		19.6
LIQi001	Ein-/Ausfahrt Pkw	19.0	38.8		19.6
LIQi002	Ein-/Ausfahrt Kunden	16.9	38.9	14.3	20.7
EZQi004	Kamin Heizung	16.1	38.9	16.1	22.0
LIQi007	Wand N Kfz-Halle	15.4	38.9		22.0
LIQi009	Wand O Kfz-Halle	14.9	38.9		22.0
FLQi001	Dach Kfz-Halle	14.4	39.0		22.0
LIQi003	Einfahrt Neuwagen	7.3	39.0		22.0
LIQi008	Wand S Kfz-Halle	-0.2	39.0		22.0
LIQi014	Ausfahrt Lkw n		39.0	30.4	31.0
LIQi012	Einfahrt Lkw n		39.0	30.4	33.7
n=19	Summe		39.0		33.7

Tag / Ruhe

Einzelpunktbeurteilung		Immissionsort IP51.OG		Emissionsvariante: Tag	
		X = 433154.85 Y = 5737826.37		Z = 5.30	
		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	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		
PRKL001	130 Stellplätze		80,3	3,0		53,9	0,3	4,0	0,0	0,0	1,8	0,0		23,2			
	130 Stellplätze /Ref		73,8	3,0		52,5	0,2	3,8	0,0	0,0	5,0	0,0		11,3			
PRKL002	6 Stellplätze		72,6	3,0		51,8	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		19,8			
	6 Stellplätze /Ref		73,3	3,0		52,1	0,2	3,8	0,0	0,0	0,5	0,0		18,4			
															25,9		

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	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		
EZOI001	Entladung Lkw		99,0	3,0		52,2	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		45,9			
EZOI003	Lkw Entsorgung		104,0	3,0		53,0	0,2	3,8	0,0	0,0	3,4	0,0		46,6			
EZOI004	Kamin Heizung		70,0	3,0		52,5	0,2	3,0	0,0	0,0	1,1	0,0		16,1			
	Kamin Heizung /Ref		69,0	3,0		57,6	0,4	3,9	0,0	0,0	19,2	0,0		-9,0			
															49,3		

Elementtyp: Linien-schallquelle (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	Ahaus /dB	Abar /dB	Cmet /dB	LFT /dB	LFT /dB(A)	LAT ges /dB(A)		
LIQI001	Ein-Ausfahrt Pkw		65,3	3,0		51,6	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		12,8			
	Ein-Ausfahrt Pkw/Ref		62,6	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,4	0,0		8,1			
LIQI002	Ein-Ausfahrt Kunden		61,6	3,0		51,2	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		9,5			
	Ein-Ausfahrt Kunden /Ref		60,8	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,3	0,0		6,5			
LIQI003	Einfahrt Neuwagen		62,6	3,0		52,2	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		9,4			
	Einfahrt Neuwagen /Ref		55,7	3,0		55,8	0,3	4,2	0,0	0,0	19,2	0,0		-20,7			
LIQI004	Einfahrt Lkw		80,5	3,0		51,6	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,0			
	Einfahrt Lkw/Ref		77,1	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,6			

LIQI005	Lkw-Rangieren	99,0	3,0	52,2	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8
	Lkw-Rangieren /Reff	92,1	3,0	55,7	0,3	4,2	0,0	0,0	19,2	0,0	0,0	15,8
LIQI006	Ausfahrt Lkw	79,4	3,0	51,3	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
	Ausfahrt Lkw/Reff	77,7	3,0	52,5	0,2	3,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	23,6
LIQI007	Wand N Kfz-Halle	67,8	6,0	51,8	0,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4
LIQI008	Wand S Kfz-Halle	67,8	6,0	52,7	0,2	3,6	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	2,8
LIQI009	Wand O Kfz-Halle	67,9	6,0	52,2	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
LIQI010	Tor 1 Kfz-Halle	87,1	6,0	51,8	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6
LIQI011	Tor 2 Kfz-Halle	87,0	6,0	51,8	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6
LIQI012	Einfahrt Lkwn	83,8	3,0	51,7	0,2	3,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	29,4
	Einfahrt Lkwn /Reff	77,1	3,0	52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
LIQI014	Ausfahrt Lkwn	83,8	3,0	51,7	0,2	3,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	29,4
	Ausfahrt Lkwn /Reff	77,1	3,0	52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
												51,4

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	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)
FLQI001	Dach Kfz-Halle	71,7	3,0		52,2	0,2	3,1	0,0	0,0	1,7	0,0		17,4	51,4

Nacht

Einzelpunktberechnung			Immissionsort: IP51.0G						Emissionsvariante: Nacht			
			X = 433154,85			Y = 5737826,37			Z = 5,30			
			Variante: Betrieb									

Elementtyp: Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
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)
PRKLO01	130 Stellplätze		93,3	3,0		53,9	0,3	4,0	0,0	0,0	1,8	0,0		36,2	
	130 Stellplätze /Reff		86,8	3,0		52,5	0,2	3,8	0,0	0,0	5,0	0,0		24,3	
PRKLO02	6 Stellplätze		70,0	3,0		51,8	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		17,2	
	6 Stellplätze /Reff		70,7	3,0		52,1	0,2	3,8	0,0	0,0	0,5	0,0		15,8	
												36,6			

Elementtyp: Einzelschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	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)
EZOI001	Entladung Lkw	99,0	3,0		52,2	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		45,9	
EZOI003	Lkw-Entsorgung	104,0	3,0		53,0	0,2	3,8	0,0	0,0	3,4	0,0		46,6	
EZOI004	Kamin Heizung	70,0	3,0		52,5	0,2	3,0	0,0	0,0	1,1	0,0		16,1	
	Kamin Heizung /Reff	69,0	3,0		57,6	0,4	3,9	0,0	0,0	19,2	0,0		-9,0	
												49,5		

Elementtyp: Linienschallquelle (ISO 9613)															
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613															
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)
LIQI001	Ein-Ausfahrt Pkw		65,3	3,0		51,6	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		12,8	
	Ein-Ausfahrt Pkw/Reff		62,6	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,4	0,0		8,1	
LIQI002	Ein-Ausfahrt Kunden		61,6	3,0		51,2	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		9,5	
	Ein-Ausfahrt Kunden /Reff		60,8	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,3	0,0		6,5	
LIQI003	Einfahrt Neuwagen		62,6	3,0		52,2	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		9,4	
	Einfahrt Neuwagen /Reff		55,7	3,0		55,8	0,3	4,2	0,0	0,0	19,2	0,0		-20,7	
LIQI004	Einfahrt Lkw		80,5	3,0		51,6	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		28,0	
	Einfahrt Lkw/Reff		77,1	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,6	
LIQI005	Lkw-Rangieren		99,0	3,0		52,2	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		45,8	
	Lkw-Rangieren /Reff		92,1	3,0		55,7	0,3	4,2	0,0	0,0	19,2	0,0		15,8	
LIQI006	Ausfahrt Lkw		79,4	3,0		51,3	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0		27,2	
	Ausfahrt Lkw/Reff		77,7	3,0		52,5	0,2	3,8	0,0	0,0	0,3	0,0		23,6	
LIQI007	Wand N Kfz-Halle		67,8	6,0		51,8	0,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0		18,4	
LIQI008	Wand S Kfz-Halle		67,8	6,0		52,7	0,2	3,6	0,0	0,0	14,5	0,0		2,8	
LIQI009	Wand O Kfz-Halle		67,9	6,0		52,2	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		17,9	
LIQI010	Tor 1 Kfz-Halle		87,1	6,0		51,8	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		37,6	
LIQI011	Tor 2 Kfz-Halle		87,0	6,0		51,8	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0		37,6	
LIQI012	Einfahrt Lkwn		83,8	3,0		51,7	0,2	3,7	0,0	0,0	1,3	0,0		29,4	
	Einfahrt Lkwn /Reff		77,1	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,6	
LIQI014	Ausfahrt Lkwn		83,8	3,0		51,7	0,2	3,7	0,0	0,0	1,3	0,0		29,4	
	Ausfahrt Lkwn /Reff		77,1	3,0		52,4	0,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		23,6	
												51,5			

Elementtyp: Flächenschallquelle (ISO 9613)														
Schallimmissionsberechnung nach ISO 9613														
Element	Bezeichnung	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)
FLQI001	Dach Kfz-Halle	71,7	3,0		52,2	0,2	3,1	0,0	0,0	1,7	0,0		17,4	51,5

Legende

ISO 9613	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
Lft = Lw+ Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afcl - 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	Schalleistungspegel
	Dc = DO + DI + Domega:	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
	Abstand:	Abstand s des Immissionsortes von der Schallquelle
	Adiv:	Abstandsmaß
	Aatm:	Luftabsorptionsmaß
	Agr:	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
	Afcl:	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

