

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Geogr. W. Meyer
Durchwahl: 05137/8895-24
w.meyer@bonk-maire-hoppmann.de

10.04.2019

- 181471 -

Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 163 A, IV. Änderung

„Studentenwohnen am Technologiepark“

und zum Bebauungsplan

Nr. 163 A, V. Änderung „Technologiepark am Südring“

der Stadt Paderborn

- Aktualisierung April 2019 -

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	4
3. Örtliche Verhältnisse.....	5
4. Hauptgeräuschquellen	6
4.1 Straßenverkehrslärmimmissionen	6
4.2 Gewerbelärm	7
4.2.1 Vorbemerkung	7
4.2.2 „Typische Emissionskennwerte Gewerbelärm“	7
4.2.3 Pkw-Parkpalette	9
4.2.4 Emissionsansätze „Untere Parkebene“	10
4.2.5 Emissionsansätze „Obere Parkebene“	12
5. Berechnung der Beurteilungspegel	13
5.1 Rechenverfahren	13
5.2 Rechenergebnisse.....	14
6. Beurteilung.....	14
6.1 Grundlagen.....	14
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation.....	16
6.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen	16
6.2.3 Gewerbelärm „abstrakt“ / Parkpalette	17
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung	19
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	22
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	23

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst:

23 Seiten Text
6 Anlagen

Datei: 18147g.docx, Autor: Meyer

1. Auftraggeber

Nord Projekt Immobilien und
Beteiligungsgesellschaft mbH
Herrengaben 1
20459 Hamburg

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Auftraggeberin beabsichtigt mit der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 163 A, IV Änderung die Errichtung eines Studentenwohnheims planungsrechtlich abzusichern. Darüber hinaus sind mit der V. Änderung des B- Plans Nr. 163 A Erweiterungsflächen für den südlich angrenzenden *Technologiapark* vorgesehen, die als Sondergebiet (SO gem. BauNVOⁱ) ausgewiesen werden sollen. In diesem Zusammenhang ist auch die Errichtung zusätzlicher Pkw- Stellplätze geplant, die östlich der Geltungsbereiche der hier zu untersuchenden Bebauungspläne hergestellt werden sollen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sollen die auf die geplanten schutzwürdigen Bauflächen einwirkenden Verkehrslärmimmissionen der benachbarten Straßen ermittelt und beurteilt werden.

Zusätzlich hierzu sind die Geräusche durch die Nutzung der südlich angrenzenden Bauflächen des Technologiezentrums sowie der geplanten Erweiterungsflächen für den Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 163 A, IV. Änderung zu ermitteln und zu beurteilen. Dabei erfolgen die schalltechnischen Berechnungen nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN für den „abstrakten Planfall“ unter Berücksichtigung typischer flächenbezogener Schallleistungspegel. Auf eine Beurteilung der Geräuschimmissionen durch den Betrieb des östlich in einem Abstand von rd. 160 m zur östlichen Grenze der Geltungsbereiche gelegenen „Südring Centers“ kann nach Angaben der Stadt unter Beachtung der vorliegenden Abstände zu den Untersuchungsbereichen bzw. den Ergebnissen eines schalltechnischen Gutachtens zum Bebauungsplan Nr. 297, nach verzichtet werden.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen im Bauleitverfahren erfolgt unter Beachtung von Beiblatt 1 zu DIN 18005ⁱⁱ. Darüber hinaus werden im Hinblick auf die durch die Nutzung der Bauflächen des Technologiezentrums bzw. der vorgesehenen Pkw-Parkplätze verursachten Geräuschimmissionen die Regelungen der TA Lärmⁱⁱⁱ diskutiert.

Ggf. werden Lärminderungsmaßnahmen vorgeschlagen bzw. organisatorische

Empfehlungen angegeben, durch die die Anforderungen von Beiblatt 1 zu DIN 18005 bzw. der TA Lärm eingehalten werden können.

Im Hinblick auf die auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche werden maßgebliche Außenlärmpegel auf Grundlage der aktuellen, im Januar in Nordrheinwestfalen eingeführten DIN 4109 angegeben.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die topographischen Gegebenheiten werden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Das Plangebiet befindet sich am südlichen Ortsrand *Paderborn* zwischen dem *Südring im Norden* und den vorhandenen Betriebsgebäuden des Technologiezentrums im Süden. Südlich daran anschließend verläuft die *Bundesstraße 64*. Unmittelbar westlich schließt sich eine Erschließungsstraße des Technologiezentrums an und östlich befinden sich potentielle Erweiterungsflächen des Technologiezentrums, die z.Z. landwirtschaftlich genutzt werden.

Nach den aktuellen Planunterlagen sind im Änderungsbereich des B-Plans Nr.164, V. Änderung, der die westlichen bzw. südlichen Teilflächen des Plangebiets umfasst, die Errichtung zusätzlicher Betriebsgebäude des Technologiezentrums vorgesehen; die Errichtung des Studentenwohnheims im Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 163 A, IV Änderung, soll im nördlichen Teil erfolgen.

Für die betrachteten Bauflächen wird im Hinblick auf die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN von der Schutzwürdigkeit eines *Mischgebiets* (MI gem. BauNVO) ausgegangen.

Im Bereich der östlich an die Änderungsbereiche angrenzenden potentiellen Erweiterungsflächen ist unter Beachtung der mittelfristigen Planungen die Errichtung einer Parkpalette für die Nutzer und Besucher der umliegenden Büro- bzw. Betriebsgebäude des Technologiezentrums geplant, die vergleichbar mit einer vorhandenen unmittelbar südlich benachbarten Parkpalette in zwei Parkebenen hergestellt werden soll.. Bei den nachfolgenden Berechnungen wird unter Berücksichtigung der geplanten flächenmäßigen Ausdehnung dieser Parkpalette davon ausgegangen, dass je Parkebene 50 Pkw-Parkplätze hergestellt werden.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation werden die in Anlage 1 dargestellten Aufpunkte (:= *Immissionsorte*; := *Beurteilungspunkte*) in der Nachbarschaft der Anlagen betrachtet.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Straßenverkehrslärmimmissionen

Die Berechnungen der auf die Plangebiete einwirkenden Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgen auf Grundlage der RLS-90^{iv}. Dabei werden den Berechnungen für die maßgeblichen Straßenabschnitte vereinbarungsgemäß Verkehrsmengen eines schalltechnischen Gutachtens zu Grunde gelegt, das im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 297 „Südring – Center/ real“ durch den TÜV NORD UMWELTSCHUTZ im November 2017 erstellt wurde¹.

In Tabelle 1 sind die maßgeblichen Verkehrsmengen einschließlich Lkw-Anteilen bzw. die errechneten EMISSIONSPEGEL „L_{m,E}“ der zu betrachtenden Straßenabschnitte unter Beachtung der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für den *Prognosefall 2030* zusammengestellt:

Tabelle 1 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Prognosefall 2030)

Straßenabschnitt	DTV	M _T	M _N	p _T [%]	p _N [%]	V _{Pkw} / V _{Lkw} [km/h]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [dB(A)]
[1] Südring (westl. Husener Str.)	24.042	1401	258	3,5	1,4	70 / 70	67,0	58,5
[2] Südring (östl. Husener Str.)	27,697	1614	296	3,5	1,4	70 / 70	67,6	59,11
[3] Bundesstr. 64	31,783	1907	350	20	20	100 / 80	74,3	66,9
[4] Husener Str.	11.417	666	122	3,5	1,4	50 / 50	61,4	52,8

In Tabelle 1 bedeuten:

Straße: betrachteter Straßenabschnitt

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h

M_T maßgebende stündliche Verkehrsmenge (tags) in Kfz/h

M_N maßgebende stündliche Verkehrsmenge (nachts) in Kfz/h

p_T % maßgebender Lkw-Anteil tags (6.00 - 22.00 Uhr) in %

p_N % maßgebender Lkw-Anteil nachts (22.00 - 6.00 Uhr) in %

V_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h

V_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h

L_{m,E,T} berechneter EMISSIONSPEGEL (tags) in dB(A)

L_{m,E,N} berechneter EMISSIONSPEGEL (nachts) in dB(A)

¹ Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 297 „Südring-Center / real“ der Stadt Paderborn: TÜV Nord Umweltschutz, Hannover; 22.11.2017

4.2 Gewerbelärm

4.2.1 Vorbemerkung

Zur Bestimmung der zu erwartenden *Beurteilungspegel* sind neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelvorgänge zu beachten. Der *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schallleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist die Beurteilung in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) gemäß TA Lärm dabei auf die „ungünstigste Nachtstunde“ abzustellen.

4.2.2 „Typische Emissionskennwerte Gewerbelärm“

Gemäß DIN 18005-1 sollen für **Gewerbegebiete** "typische" flächenbezogener *Schallleistungspegel*^v von 60 dB(A) und für **Industriegebiete** entsprechende Pegelwerte von 65 dB(A) "tags und nachts" berücksichtigt werden. *Dabei ist zu beachten, dass sich diese Kennwerte gem. Abschnitt 3 der Norm wie folgt definieren:*

Für nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen sowie Sport- und Freizeitanlagen ist in der Nacht die volle Stunde ... mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend, zu dem die Anlage relevant beiträgt.

Ende des Zitats.

Diese Definition entspricht der sogenannten *ungünstigsten Nachtstunde* in Nr. 6.4 der TA Lärm. Sie ist zutreffend für einzelne Betriebsgrundstücke, kann jedoch – zumal bei ausgedehnten GE- und GI-Gebieten - nicht pauschal auf das gesamte Gebiet übertragen werden. Im Mittel kann daher zwischen 22 und 6 Uhr (BEURTEILUNGSZEIT *nachts*) von einem ggf. deutlich niedrigeren Emissionskennwert ausgegangen werden. In diesem Zusammenhang muss auch beachtet werden, dass aus den innerhalb von Gewerbegebieten einzuhaltenden IMMISSIONSRICHTWERTEN^{vi} ein deutlicher Unterschied der am Tage und in der Nacht tatsächlich auftretenden Geräuschemissionen resultiert. Nach vorliegenden Mess- und Rechenergebnissen muss andererseits davon ausgegangen werden, dass die o.g. *Flächen-Schallleistungspegel* am Tage ggf. eine Einschränkung der industriellen/ gewerblichen Nutzung bedeuten können. In der nachfolgenden Tabelle ist eine Differenzierung der flächenbezogenen Emissionswerte für *Industriegebiete* (**GI** - BauNVO), *einge-*

schränkte Industriegebiete (Gle), *Gewerbegebiete (GE-BauNVO)* und *eingeschränkte Gewerbegebiete (GEE)* angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Zusammenstellung lediglich eine grobe Rasterung darstellt, die der Einschätzung im Rahmen der städtebaulichen Planung im Hinblick auf künftige Entwicklungen ermöglichen soll („typisierende Betrachtung“).

Tabelle 2

Ausweisung bzw. Nutzungsmöglichkeit	flächenbezogener Schallleistungspegel L_w in dB(A)	
	6.00-22.00	22.00-6.00
GI	$\cong 70$	$\cong 60$
GI _e	65 – 70	50 – 60
GE	63 – 68	48 – 53
GE _e	57 – 63	*) – 48

*) bei ein- oder zweischichtig arbeitenden Betrieben, deren Betriebszeit nicht in die Nachtzeit fällt, ist der in der Zeit von 22.00 - 6.00 Uhr höchstzulässige flächenbezogene Schallleistungspegel von untergeordneter Bedeutung.

Die Geräuschemissionen von **Sondergebieten** können in Abhängigkeit von der jeweiligen Zweckbestimmung (z.B. „Großflächiger Einzelhandel“, Krankenhaus etc.) gegenüber den vorgenannten Gebietsausweisungen eine große Bandbreite aufweisen. Eine Zuordnung von typischen flächenbezogenen Schallleistungspegeln für SO-Gebiete ist somit nicht möglich. Da es sich bei den hier vorhandenen gewerblichen Nutzungen des Technologieparks bzw. den geplanten baulichen Erweiterungen im Wesentlichen um Büro- und Verwaltungsgebäude von Dienstleistungsunternehmen handelt, erfolgt die Berechnung der Immissionsbelastung im Bereich des Studentenwohnheims durch die Nutzung der Bauflächen des Technologiezentrums für den „abstrakten Planfall“ unter Beachtung der für „**eingeschränkte Gewerbegebiete**“ typischen flächenbezogenen Schallleistungspegel von

06.00 – 22.00 Uhr: $L_w^{\text{II}} = 60 \text{ dB(A)}$

22.00 – 06.00 Uhr: $L_w^{\text{II}} = 45 \text{ dB(A)}$.

4.2.3 Pkw-Parkpalette

Die Nutzungsintensität der Pkw-Stellplätze der Parkplätze, die im Wesentlichen durch die Beschäftigten und Besucher der umliegenden Einrichtungen des Technologieparks genutzt werden, wird mit 2 Stellplatzwechseln am Tage ($\Rightarrow$ 4 Bewegungen am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr)) abgeschätzt. In der Nachtzeit ($\Rightarrow$ Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“ gem. TA Lärm) wird angenommen, dass 6 Pkw-Bew. je Parkebene in der „ungünstigsten Nachtstunde“ erfolgen.

Die Berechnung der Emissionspegel von **Parkplätzen** erfolgt auf Grundlage der Regelungen der *Parkplatzlärmstudie* ^{vii}. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem so genannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren* (*getrenntes Verfahren, wenn die Verteilung der Parksuchverkehre hinreichend genau bekannt ist*) ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Geräuschemissionen für die „untere Parkebene“ nach dem zusammengefassten Verfahren ermittelt. Für die **offenen Pkw-Stellplätze** auf der „oberen“ Parkebene erfolgen die Berechnungen nach dem Sonderfallverfahren.

Nach der o.a. Studie besteht zwischen dem Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} und den geräuschrelevanten Ereignissen auf Parkplätzen im Normalfall folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In den Gleichungen bedeuten:

L_{wAr}	Schall-Leistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);
L_{w0}	= 63 dB(A) = Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);
K_{PA}	= Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);
K_I	= Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);
K_D	= $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$; Soweit Durchfahrtverkehr auftritt, gilt die Näherungsformel für K_D für alle Parkplatzarten. Bei Omnibushaltestellen und Parkplätzen mit weniger als 10 Stellplätzen kann K_D entfallen. K_D beschreibt den Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird. Er ist so bemessen, dass er auf der „sicheren Seite“ liegt, d.h. dass die errechneten Pegel eher etwas zu hoch sind.
K_{Stro}	= Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen;
B	= Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche...);
N	= Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (vgl. Tab. 3 der Studie), z.B. Diskotheken: $f = 0,50$ Stellplätze/ m ² Netto-Gastraumfläche
$B \cdot N$	= alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{wO} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} . Abhängig von der *Parkplatzart* wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 3: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4

Als Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ werden für PKW- Stellplätze $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt. Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet. Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-90* berechnet; dabei wird der Korrekturterm D_{StrO} durch K_{StrO} wie folgt ersetzt:

asphaltierte Fahrgassen: 0 dB(A)

4.2.4 Emissionsansätze „Untere Parkebene“

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen der „unteren Parkebene“ wird zunächst der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel ermittelt. Unter der Annahme der o.g. Stellplatzfrequentierung am Tage bzw. in der „ungünstigsten Nachtstunde“ sowie einer Stellplatzanzahl von 50 EP ergeben sich Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von:

$$L_{wAr, tags} \approx 82 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wAr, nachts} \approx 79 \text{ dB(A)}$$

Die Schallabstrahlung der Parkebene wird durch den Innenpegel sowie die in der Fassade verbleibenden Öffnungsflächen bestimmt. Die Berechnungen erfolgten unter der Annahme, dass die Stockwerkshöhe rd. 2,5 m beträgt und 100 % der Außenfassaden des Parkhauses sowie die oberen Parkdecks offen hergestellt werden.

Die Ermittlung des **Innenpegels** im unteren Parkdeck bzw. die Schallabstrahlung über die Öffnungsflächen erfolgt in Anlehnung an die *VDI-2571^{viii}* bzw. *DIN EN 12354-4^{ix}*. In Abhängigkeit vom *Volumen* und den vorgenannten Schall-Leistungs-

Beurteilungspegeln errechnen sich die Innenpegel wie folgt:

$$L_i = L_{wA} + 14 + 10 \lg T/V \text{ [dB(A)]}$$

mit : T = Nachhallzeit; V = Parkdeckvolumen in m³

Für die „untere Parkebene“ ergeben sich unter Beachtung eines Volumens von rd. 1.360 m³ sowie einer Nachhallzeit von 1,5 sec folgende Beurteilungspegel „Innen“:

$$L_{ir, \text{tags}} = 62,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{ir, \text{nachts}} = 59,4 \text{ dB(A)}$$

Die über die einzelnen Fassadenbereiche (100 % „offen“) abgestrahlten Schall-Leistungspegel der Parkebenen errechnen sich wie folgt:

$$L_{wAr} (\text{Öffnung}) \approx L_{ir} - 5 + 10 \lg S.$$

Für die Zu- bzw. Ausfahrt zur „unteren Parkebene“ ([Z/A]) wird der Emissionspegel gemäß *RLS-90* berechnet. Die Formeln der *RLS-90* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h. Im vorliegenden Fall wird für die Berechnung der Emissionspegel eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn diese im Bereich der Parkhauszufahrt regelmäßig unterschritten wird.

Unter dieser Voraussetzung errechnen sich für die Ein- bzw. Ausfahrt des Parkhauses am Tage bzw. in der „ungünstigsten Nachtstunde“ folgende *längenbezogenen Schall-Leistungspegel*:

Rampe [Z/A] Zu- / Ausfahrt

$M_{Pkw, Tag} = 12,5 \text{ Pkw/h}$	$M_{Pkw, Nacht} = 6 \text{ Pkw/h}$
$M_{Lkw, Tag} = 0 \text{ Lkw/h}$	$M_{Lkw, Nacht} = 0 \text{ Lkw/h}$
$g = 6,9 \%$	$g = 6,9 \%$
$K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$	$D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$

Emissionspegel:

$L_{m,E, Tag} = 40,7 \text{ dB(A)}$	$L_{m,E, Nacht} = 37,5 \text{ dB(A)}$
-------------------------------------	---------------------------------------

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA, Tag} = 59,7 \text{ dB(A)}$	$L'_{wA, Nacht} = 56,5 \text{ dB(A)}$
-------------------------------------	---------------------------------------

4.2.5 Emissionsansätze „Obere Parkebene“

Für die Pkw-Stellplätze der „oberen Parkebene“ ergeben sich nach dem Sonderfallverfahren für die geplanten zwei Stellplatzreihen jeweils folgende Schallleistungspegel:

$$L_{wAr, tags} = 75 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wAr, nachts} \approx 72 \text{ dB(A)}$$

Für die Hauptfahrgasse dieser Stellplätze ([Pkw-Deck]) bzw. die Auffahrt / Abfahrt ([A/A]) errechnen sich unter Beachtung der o.a. Stellplatzfrequentierung folgende *längenbezogenen Schallleistungspegel* L_w' :

Rampe [A/A] Auffahrt / Abfahrt

$M_{Pkw, Tag} =$	12,5 Pkw/h
$M_{Lkw, Tag} =$	0 Lkw/h
$g =$	10,3 %
$K_{StrO} =$	0 dB(A)

$M_{Pkw, Nacht} =$	6 Pkw/h
$M_{Lkw, Nacht} =$	0 Lkw/h
$g =$	10,3 %
$D_{StrO} =$	0 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E, Tag} =$	42,7 dB(A)
------------------	------------

$L_{m,E, Nacht} =$	39,5 dB(A)
--------------------	------------

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA, Tag} =$	61,7 dB(A)
------------------	------------

$L'_{wA, Nacht} =$	58,5 dB(A)
--------------------	------------

[Pkw-Deck] Pkw-Fahrstrecke „obere Parkebene“

$M_{Pkw, Tag} =$	12,5 Pkw/h
$M_{Lkw, Tag} =$	0 Lkw/h
$g =$	0 %
$K_{StrO} =$	0 dB(A)

$M_{Pkw, Nacht} =$	6 Pkw/h
$M_{Lkw, Nacht} =$	0 Lkw/h
$g =$	0 %
$D_{StrO} =$	0 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E, Tag} =$	39,5 dB(A)
------------------	------------

$L_{m,E, Nacht} =$	36,3 dB(A)
--------------------	------------

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA, Tag} =$	58,5 dB(A)
------------------	------------

$L'_{wA, Nacht} =$	55,3 dB(A)
--------------------	------------

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der TA Lärm ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* sollen folgende mittlere Maximalpegel berücksichtigt werden:

Tabelle 4: - Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung -

	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türenschießen	Heck- bzw. Kofferraumklappenschießen	Druckluftgeräusch
Pkw	67 ⁶²⁾ (Messung 1984)	72 (Messung 1999)	74 (Messung 1999)	-

alle Pegelwerte in dB(A)

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Berechnung der zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen des „abstrakten Planfalls“ erfolgt Frequenz-unabhängig nach dem *alternativen Verfahren* gemäß Nr. 7.3.2 der ISO 9613-2^x.

Die Ausbreitungsrechnung der Geräusche durch die Nutzung der Parkpalette erfolgt demgegenüber unter Beachtung typischer Frequenzspektren für Parkvorgänge bzw. Pkw-Fahrten. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Für Pkw-Geräusche wird nach den Regelungen der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* eine Quellpunkthöhe von:

$$< h_Q > = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt.

Das angesprochene Rechenverfahren wurde im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{xi} (Version 7.4) programmiert. Die Berechnungen wurden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Max. Suchradius:</i>	5000 m
<i>Max. Reflexionsentfernung:</i>	200 m
<i>Max. Reflexionsabstand (Quelle):</i>	50 m
<i>Toleranz:</i>	0,01 dB

Die Berechnungen erfolgten für die Beurteilungszeiträume *tags* (6.00 bis 22.00 Uhr) bzw. *nachts* (22.00 bis 6.00 Uhr).

5.2 Rechenergebnisse

Die Ergebnisse der flächenhaften Immissionsberechnungen im Plangebiet sind den Anlagen 2 bis 4, Blatt 1 ff (=> Straßenverkehrslärm) bzw. der Anlage 5 (=> Gewerbelärm) zu entnehmen.

Dabei erfolgten die Berechnungen der Straßenverkehrslärmimmissionen für die Änderungsbereiche für eine „freie Schallausbreitung“ (=> Anlage 2) sowie unter Beachtung des aktuellen Bebauungsentwurfs (=> Anlage 3). Für das geplante Studentenwohnheim erfolgt die Darstellung darüber hinaus fassadenscharf in Form von Gebäudelärmkarten (=> Anlage 4). Diese Art der Darstellung wird für den Baukörper des Studentenwohnheims auch im Hinblick auf die Immissionsbelastung durch Gewerbelärm gewählt (=> Anlage 5).

Durch Pkw-Türenschnellen bzw. Kofferraumklappen im Bereich der Parkpalette errechnen sich nach den Ergebnissen überschlägiger Berechnungen für die am stärksten betroffenen Gebäudeostseite des Studentenwohnheims Maximalpegel bis zu:

$$L_{\max(\text{Türenschnellen})} \approx 68 \text{ dB(A)}$$

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der vorliegenden städtebaulichen Planung sind in der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"
- TA LÄRM

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" - Teil 1, Berechnungsverfahren – werden als **Anhaltswerte für die städtebauliche Planung** u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>50 bzw. 45 dB(A)</i>

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1

zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

■ Ende des Zitates.

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm sind bei **Gewerbelärmimmissionen** die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE zu beachten:

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. Sälzer^{xii}):

„**messbar**“ (nicht messbar“):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„**wesentlich**“ (nicht wesentlich):

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)^{xiii} definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeit - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird. Insofern kann eine Überschreitung der ORIENTIERUNGSWERTE um bis zu 3 dB(A) ggf. als „geringfügig“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägbare.

„**Verdoppelung**“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

6.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich durch Straßenverkehrslärmimmissionen für die straßennahen Bauflächen der betrachteten Plangebiete am *Südring* Immissionsbelastungen bis zu rd. 72 dB(A) am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) bzw. 63 dB(A) in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr). Somit werden die für *Mischgebiete* maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE von

$$\begin{array}{lll} \text{MI-Gebiet:} & \text{OW}_{\text{tags}} & = 60 \text{ dB(A)} \\ & \text{OW}_{\text{nachts}} & = 45 \text{ dB(A)} \end{array}$$

im gesamten Plangebiet überschritten (vgl. Anlage 2, Blatt 1 bis 7).

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass in verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 – 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überschreitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen werden.

Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16.BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

Ob die im vorliegenden Fall die ermittelte Überschreitung des für *Mischgebiete* maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTS *nachts* unter Beachtung dieses Sachverhalts einer Abwägung zugänglich sind, ist ggf. unter verwaltungsrechtlichen² Aspekten zu prüfen.

Für das geplante Studentenwohnheim errechnen sich an den straßenzugewandten Gebäudefassaden Beurteilungspegel bis zu 70 dB(A) *tags* bzw. 61 dB(A) *nachts*. An den straßenabgewandten Gebäudesüdseiten kann demgegenüber die Einhaltung bzw. Unterschreitung der MI- ORIENTIERUNGSWERTE vorausgesetzt werden (vgl. Anlage 4, Blatt 1 ff).

In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass auch für große Teile der Freiflächen unmittelbar südlich des Studentenwohnheims (=> mögliche Außen-

² soweit im Rahmen der Beurteilung des Plangebietes verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

sitzbereiche) der maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT am Tage durch die Abschirmung des „vorgelagerten“ Baukörpers eingehalten werden (vgl. Anlage 3, Blatt 1). Die Anordnung schutzwürdiger Außenwohnbereiche an den straßenzugewandten bzw. senkrecht zur Straße ausgerichteten Gebäudeseiten ist grundsätzlich auszuschließen.

Unabhängig hiervon sind im Hinblick auf die einwirkenden Straßenverkehrslärmimmissionen für schutzwürdige Nutzungen passive (bauliche) Schallschutzmaßnahmen festzusetzen (vgl. Abschnitt 6.3).

6.2.3 Gewerbelärm „abstrakt“ / Parkpalette

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ist festzustellen, dass durch die Nutzung der Bauflächen des Technologiezentrums im „abstrakten Planfall“, bei Ansatz der für „eingeschränkte *Gewerbegebiete*“ *typischen* Emissionskennwerte, die für *Mischgebiete* maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE an den Gebäudefassaden des Studentenwohnheims eingehalten bzw. unterschritten werden (vgl. Anlage 5, Blatt 1). Dabei ergibt sich die größte Immissionsbelastung mit rd. 58 dB(A) *tags* bzw. 43 dB(A) *nachts* für die südwestliche Gebäudefassade.

Unter Beachtung der durch den i.V. mit dem Betrieb der Parkpalette verursachten Geräuschimmissionen ergibt sich **am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr)** eine Unterschreitung des maßgeblichen MI-ORIENTIERUNGSWERTS. Für die am stärksten betroffenen Gebäudeostseite des Studentenwohnheims errechnet sich bei 2 Stellplatzwechseln je Einstellplatz ein Beurteilungspegel bis zu rd. 51 dB(A). Damit wird der ORIENTIERUNGSWERT für MI-Gebiete um rd. 9 dB(A) oder mehr unterschritten, so dass selbst bei einer Verdoppelung der Stellplatzfrequentierung eine deutliche Unterschreitung des maßgebliche Bezugspegels vorausgesetzt werden kann.

In der **Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr, Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“)** ist demgegenüber bei 6 Pkw. Bewegungen je Parkpalette in der „ungünstigsten Nachtstunde“ eine Überschreitung des MI-ORIENTIERUNGSWERTS von:

$$\text{MI-Gebiet: } OW_{\text{nachts}} = 45 \text{ dB(A)}$$

um bis zu rd. 2 dB(A) zu erwarten. Dabei beschränkt sich die Überschreitung des ORIENTIERUNGSWERTS auf die Gebäudeost- bzw. -südostseite des Studentenwohnheims, an den übrigen Gebäudeseiten wird der vorstehende ORIENTIERUNGSWERT eingehalten bzw. unterschritten.

Unabhängig hiervon ist im Hinblick auf mögliche Maximalpegel durch Einzelereignisse (=> Pkw-Türenschiagen etc.) festzustellen, dass am Tage der gemäß TA Lärm maßgebliche MI-IMMISSIONSRICTHWERT sicher eingehalten bzw. unterschritten werden. In der Nachtzeit kann demgegenüber eine Überschreitung des dann maßgeblichen Bezugspegels um bis zu 4 dB(A) nicht ausgeschlossen werden.

Unter der Voraussetzung, dass die Westfassade der „unteren Parkebene“ geschlossen hergestellt und eine Nutzung des Parkdecks („obere Parkebene“) in der Nachtzeit ausgeschlossen wird, kann die Einhaltung der jeweils maßgeblichen IMMISSIONSRICTHWERTE auch für die Ostseite des geplanten Studentenwohnheims vorausgesetzt werden.

Sofern auf die Umsetzung der vorgenannten, baulichen bzw. organisatorischen verzichtet werden soll, ist im Hinblick auf die festgestellte Überschreitung des MI-ORIENTIERUNGSWERTS bzw. IMMISSIONSRICTHWERTS durch **Gewerbelärm** (=> Parkpalette) auf Folgendes hinzuweisen:

Anders als nach allgemeinen städtebaulichen Gesichtspunkten (Beiblatt 1 zu DIN 18005) sind bei der Beurteilung von „Anlagengeräuschen“ nach den Beurteilungskriterien der TA Lärm „strengere“ Maßstäbe zu berücksichtigen, da die Einhaltung der in Ziffer 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte grundsätzlich keiner „Abwägung“ zugänglich ist. Dabei ist nach den uns vorliegenden Informationen der in der TA Lärm definierte „maßgebliche Immissionsort“ beurteilungsrelevant (vgl. hierzu z. B. Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts vom 07.06.2012, **BVerw G 4 BN 6.12**).

Der „maßgebliche Immissionsort“ wird im Anhang A.1.3 der TA Lärm wie folgt definiert.

A.1.3 Maßgeblicher Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nummer 2.3 liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;*

Ende des Zitats.

Unter Beachtung dieses Sachverhalts wären in den von einer Überschreitung der ORIENTIERUNGS / IMMISSIONSRICTHWERTE betroffenen Gebäudeseiten öffnbare Fenster schutzwürdiger Räume auszuschließen.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung

Die erforderliche Schalldämmung der Umfassungsbauteile (z.B. Wände, Fenster, Dachkonstruktionen) von schutzbedürftigen Räumen ist gemäß der „Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen (VV TB NRW)“, Ausgabe Januar 2019, nach den Anforderungen der Bauvorschrift DIN 4109:2018-01 „Schallschutz im Hochbau“ (Teile 1 und 2) anhand der im ersten Schritt ermittelten Außenlärmbelastung zu bemessen. Das setzt jeweils eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus. Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplanes nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden.

Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplanes wird deshalb nachfolgend auf die sog. Lärmpegelbereiche gemäß Teil 1, Ziffer 7, Tabelle 7 der o.g. Fassung der DIN 4109 abgestellt.

Nach dem Formalismus der DIN 4109-2:2018-01, Ziffer 4.4.5 ergibt sich der so genannte *maßgebliche Außenlärmpegel* L_a gemäß

$$L_a = L_{r,T} + 3 \text{ dB(A)}$$

aus dem für die Beurteilungszeit „tags“ berechneten BEURTEILUNGSPEGEL bzw.

$$L_a = L_{r,N} + 3 \text{ dB(A)} + 10 \text{ dB(A)}$$

aus dem für die Beurteilungszeit „nachts“ berechneten BEURTEILUNGSPEGEL, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt.

Bei der Überlagerung mehrerer Schallimmissionen erfolgt die Addition von 3 dB(A) nur auf den Summenpegel.

Da im vorliegenden Fall die zu erwartende Immissionsbelastung innerhalb des Plangebiets in der Nachtzeit lediglich um rd. 8 dB(A) geringer ist als die Immissionsbelastung am Tage, wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß *DIN 4109* aus den berechneten (SUMMEN-) MITTELUNGSPEGELN nachts zzgl. 13 dB(A) ermittelt.

Die berechneten Lärmpegelbereiche (Straßenverkehrslärm zzgl. Gewerbelärm) sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Wie aus den Lärmkarten der Anlage 6 hervorgeht, sind für die geplanten schutzbedürftigen überbaubaren Flächen die

Lärmpegelbereiche IV – VI

maßgebend. Für die Gebäudeseiten des Studentenwohnheims ergeben sich die

Lärmpegelbereiche IV – V.

Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen. Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm ist nur dann voll wirksam, wenn Fenster und Türen verschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung nicht durch weitere Außenbauteile (z.B. Lüfter, Rollladensysteme) verringert wird.

Um einen aus verschiedenen, auch vom baulichen Schallschutz unabhängigen Gründen erforderlichen Luftwechsel (z.B. Hygiene, Feuchte- und Schadstoffabfuhr, Behaglichkeit) gewährleisten zu können, kann in Wohnräumen und vergleichbar genutzten Aufenthaltsräumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, die Raumlüftung – zumindest aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei - durch das zeitweise Öffnen der Fenster sichergestellt werden. Es entspricht hier der üblichen Nutzergewohnheit, wenn in Zeiten eines erhöhten Ruhebedürfnisses (bei Gesprächen, beim Telefonieren, Fernsehen usw.) die Fenster geschlossen gehalten werden und die Raumlüftung als „freie Lüftung“ bzw. „Stoßlüftung“ außerhalb dieser Zeitintervalle vorgenommen wird; für Schlafräume kann dies in der Regel nicht vorausgesetzt werden.

Entsprechend der DIN 18005 (Beiblatt 1 zur DIN 18005, 1.1) ist bei Beurteilungspegeln **über 45 dB(A)** selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In diesem Sinne ist ab einer Außenlärmbelastung über 45 dB(A) nachts für Schlafräume und Kinderzimmer die gewünschte bzw. erforderliche Raumlüftung kontinuierlich über eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten.

In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schallschutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der DIN 4109 als Außenbauteile zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämmmaß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

(Dipl.-Geogr. W. Meyer)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* $L_{wA,r}$.

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgläuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgläuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

- i Baunutzungsverordnung i. d. Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist. Änderung des Artikel 2 – veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017, Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 12. Mai 2017
- ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH
- iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff, Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
- iv *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
- v Der *flächenbezogene Schallleistungspegel* L_W ergibt sich aus der Summe der Schallleistungspegel ΣL_{WA} aller Geräuschquellen auf einer Fläche der Größe "S" gemäß:

$$L_W := \Sigma L_{WA} - 10 \cdot \lg S / 1 \text{ m}^2$$
 Der Kennwert entspricht nach der Nomenklatur der DIN 45691 dem *Emissionskontingent* E_K
- vi Der IMMISSIONSRICHTWERT von 50 dB(A) nachts (vgl. Nr. 6.1 der TA Lärm) betrifft den Schutzanspruch der nach der BauNVO „ausnahmsweise zulässigen Betriebsleiterwohnungen“, soweit eine derartige Nutzung durch den Bebauungsplan nicht explizit ausgeschlossen wurde.
- vii "Parkplatzlärmstudie" (1989), Schriftenreihe Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; 6.Auflage in der überarbeiteten Fassung 2007
- viii VDI-Richtlinie 2571, "Schallabstrahlung von Industriebauten" (August 1976), Beuth Verlag GmbH.
- ix Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften. Teil 4, Schallübertragung von Räumen ins Freie.
- x DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (10/1999) vgl. hierzu A.1.4 der TA Lärm
- xi SoundPlan GmbH, D 71522 Backnang
- xii Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH "Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977
- xiii entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.