

Hamburg, 26.08.2024  
TNU-EA-HH / Mel

**Schalltechnische Untersuchung  
zur Aufstellung des B-Plans Nr. 172  
an der Bleckeder Landstraße  
der Stadt Lüneburg**



**Auftraggeber:** HANSESTADT LÜNEBURG  
- Bereich Umwelt -  
Bei der Ratsmühle 17a  
21335 Lüneburg

Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die  
in der Urkunde aufgeführten  
Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus  
bekanntgegebene Messstelle  
nach § 29b BImSchG.

**TÜV-Auftrags-Nr.:** 8000688700/ 124SST037-2

**Umfang des Berichtes:** 9 Seiten  
4 Anhänge

**Bearbeiter:** Dipl.-Phys. J. Melchert  
Tel.: 040/8557-2125  
E-Mail: jmelchert@tuev-nord.de

**Qualitätssicherung:** Ann-Katrin Hinze, M.Sc.  
Tel.: 040 / 8557-2064  
E-Mail: anhinze@tuev-nord.de

## Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung.....	3
2	Ausweisungsvorhaben und Aufgabenstellung .....	4
3	Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte.....	5
4	Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik.....	6
5	Schalltechnische Anforderungen und Beurteilungsgrundlagen.....	7
5.1	Bauleitplanung, DIN 18005 .....	7
5.2	Anforderungen der DIN 4109.....	10
6	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	12
6.1	Gewerbliche Parkplätze.....	12
6.2	Straßenverkehr.....	14
7	Geräuschimmissionen und Beurteilung .....	15
7.1	Betriebsgeräusche aus dem Plangebiet.....	15
7.2	Straßenverkehr.....	17
8	Vorschläge für die Abwägung.....	18
	Quellenverzeichnis.....	19

## Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1 Lageplan mit Immissionsorten
- Anhang 2 Lärmpegelkarte Verkehr Tag
- Anhang 3 Lärmpegelkarte Verkehr Nacht
- Anhang 4 Maßgebliche Außenlärmpegel

## Versionsverzeichnis

Berichtsnum- mer	Datum	Bearbeiter	Änderungen
124SST037	15.07.2024	J.Melchert	Erstfassung
hier 124SST037-2	26.08.2024	J.Melchert	redaktionelle Änderungen

## 1 Zusammenfassung

Für das Einzelhandelsquartier um den Fabrikverkauf Roy Robson an der Bleckeder Landstraße in Lüneburg plant die Stadt die Aufstellung eines Bebauungsplans B-Plan Nr. 172 mit Ausweisung zum Urbanen Gebiet (MU). Dies ermöglicht planungsrechtlich insbesondere eine Aufstockung der Verkaufsfläche für Roy Robson durch Umnutzung von Logistikflächen. Zudem soll im Plangebiet eine künftige Fortentwicklung mit Durchmischung mit Wohnraum angestoßen werden. Die Ausweisung wird daher als Angebotsplanung aufgestellt.

Zum schalltechnischen Aspekt soll als Planungshorizont die absehbar steigende Gewerbelärmimmission aus dem Plangebiet im bestehenden Wohnumfeld betrachtet werden, wofür der Parkplatzverkehr maßgeblich ist. Weiters soll der Verkehrslärm der Bleckeder Straße für das Plangebiet sowie die planungsverursachte Verkehrslärmerhöhung für die angrenzenden Nutzungen bewertet werden.

### Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Die mit der Verkaufsflächenaufstockung anzusetzenden Betriebsgeräusche aus dem Plangebiet verursachen an den umliegenden Wohnnutzungen zur Tageszeit Beurteilungspegel von 46 bis 58 dB(A). Bei Anwendung einer Gemengelageneinstufung mit Zielwertsetzungen zwischen 55 bis 60 dB(A) liegt dies im verträglichen Bereich. Nachts ergeben die Geschäftsöffnungszeiten nur minimalen Parkplatzverkehr; die dementsprechenden Immissionen sind unkritisch.

Aus der Verkaufsflächenaufstockung im Plangebiet ist für den öffentlichen Verkehr auf der Bleckeder Landstraße eine Pkw-Verkehrserhöhung um rd. 2,5% für die Tageszeit zu beziffern. Dem entspricht rechnerisch eine unmerkliche Pegelerhöhung um 0,1 dB(A) für die Anrainer.

Die Straßenverkehrslärmeinwirkung für angenommene künftige Wohnnutzungen im Plangebiet übersteigen die für Verkehrslärm anzuwendenden Orientierungswerte für MU-Gebiete bis zu einer Tiefe von 43 m vom Straßenrand bei angenommener freier Schallausbreitung. Falls dieser Streifen nicht vom wohnlichen Nutzungsteil freigehalten werden soll, ergeben sich für passiven Schallschutz ‚Maßgebliche Außenlärmpegel‘ (nach DIN 4109) entsprechend den ehemaligen Lärmpegelbereichen IV bis V unter Einbeziehung auch der gewerblichen Geräusche. Bei Beibehaltung der Bebauungsstruktur verringert sich die Überschreitungstiefe für freie Teilflächen auf rund 38 m.

Dipl.-Phys. J. Melchert

Ann-Katrin Hinze, M.Sc.

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

## 2 Ausweisungsvorhaben und Aufgabenstellung

Für das Einzelhandelsquartier um den Fabrikverkauf Roy Robson an der Bleckeder Landstraße in Lüneburg plant die Stadt die Aufstellung eines Bebauungsplans (B-Plan Nr. 172 ‚Bleckeder Landstraße / Schützenplatz‘) mit Ausweisung zum Urbanen Gebiet (MU). Dies ermöglicht planungsrechtlich insbesondere eine Aufstockung der Verkaufsfläche für Roy Robson (Outlet-Verkauf für Bekleidung) durch Umnutzung von eigenen Logistikflächen. Zudem soll im Plangebiet eine künftige Fortentwicklung mit Durchmischung mit Wohnraum angestoßen werden. Die Ausweisung wird daher als Angebotsplanung aufgestellt. Konkrete bauliche Veränderungen sind derzeit aber noch nicht in Aussicht; vielmehr kann im Prognosehorizont von einem Erhalt der derzeitigen Gebäudestruktur und der Nutzungsarten ausgegangen werden.

Zum schalltechnischen Planungsaspekt soll die aus der Ausweisung rechtlich bekräftigte und absehbar steigende Gewerbelärmimmission aus dem Plangebiet im bestehenden Wohnumfeld betrachtet werden. Hierfür ist eine absehbar ansteigende Erhöhung der Kundenparkplatzfrequentierung aufgrund der Verkaufsflächenerhöhung maßgebend.

Weiters soll der Verkehrslärm der Bleckeder Straße für das Plangebiet sowie die planungsverursachte Verkehrslärmerhöhung für die angrenzenden Nutzungen bewertet werden.

Nicht im Prognosehorizont absehbar sind etwaige zukünftige gewerbliche oder wohnliche Neunutzungen im Plangebiet. Diese würden aber im Rahmen einer MU-Ausweisung für Betriebe auf ‚nicht wesentlich störende‘ Betriebe begrenzt sein. Eine schalltechnische Kontingentierung im Sinne von Gewerbegebieten wird daher nicht in Betracht gezogen.

Der Bearbeitung liegen folgende Unterlagen und Erkenntnisquellen zugrunde:

- Entwurf B-Plan Nr. 172 und Begründung
- Luftbild
- ergänzende Auskünfte zur Ausgangssituation
- Verkehrsmengenangaben aus Gutachten zum B-Plan Nr. 153 IV (Büro Schubert)
- eigene Ortsbesichtigung

### 3 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Die örtliche Situation und Plangebietsumgrenzung ist aus dem Lageplan im Anhang 1 ersichtlich.

Das Plangebiet liegt zwischen den Straßenzügen Bleckeder Landstraße, Schützenplatz, Wedekindstraße und Marcus-Heinemann-Straße. Die Fläche enthält Betriebsgebäude und Parkplatzflächen, die über mehrere Zufahrten zur Bleckeder Landstraße angebunden sind, sowie Garagenzeilen am Südrand.

#### Betriebe und Parkplätze

Die östliche Teilfläche um den dortigen Kundenparkplatz („P1“) enthält i.W. Lebensmittelmärkte (Discounter, Getränkemarkt, Süßwaren-Fabrikverkauf [derzeit vakant]) im Größenbereich unter 800 m<sup>2</sup> sowie eine Spielhalle. Das Discounter-Gebäude liegt mittig, die weiteren Betriebe bilden einen zusammenhängenden Gebäudekomplex am Rand. Es wird angenommen, dass hier etwaige Nutzerfluktuationen im Gebäudebestand ähnlich nachbesetzt werden würden, und insgesamt keine schallrelevanten Änderungen erwartbar sind. Eine Mitnutzung als Mitarbeiterparkplatz (insb. durch eine Sicherheitsfirma außerhalb des Plangebiets) ist schalltechnisch unwesentlich.

Der anschließende Parkplatz („P2“) ist primär dem dortigen Textil-Fabrikverkauf Roy Robson zugeordnet. Ergänzend sind hier auch Büronutzungen (Tennet, Bundeswehr etc.) mit Mitarbeiterstellplätzen sowie Mietgaragen integriert. Im rückwärtigen Bereich besteht eine Durchfahrt von P2 zu P1.

Die westliche Teilfläche um einen offenen Mitarbeiterparkplatz („P3“) und einem geschlossenen Betriebsfahrzeuge-Parkplatz („P4“) von Roy Robson enthält dessen Produktions-, Lager- und Zentralfunktionsbereich. Bislang ist hier kein Kundenbereich; es ist jedoch von einer partiellen Umnutzung von rd. 550 m<sup>2</sup> zu weiterer Verkaufsfläche auszugehen. Wir gehen nach jetzigem Planungsstand alternativ davon aus, dass der daraus erwartbare zusätzliche Kundenparkverkehr entweder auf P3 oder zusätzlich auf P2 auflaufen wird. Für P4 erwarten wir keine Umnutzung als Kundenparkplatz; wenige betriebliche Parkbelegungen sind hier vernachlässigbar.

#### Nachbarschaftseinbindung und deren Gebietseinstufung

Die das Plangebiet umgebenden Nutzungen zeigen für alle vier Seiten insgesamt primär Wohnen, aber auch eine nicht unerhebliche Durchmischung mit Betriebsanlagen und Geschäften. Dazu kommt die gewerbliche Bestandssituation im Plangebiet als Umfeld dieser Nutzungen. Für die nahe Umgebung bestehen keine Ausweisungen in Bebauungsplänen, ausgenommen einer MU-Ausweisung westseitig (B-Plan Nr. 163). Fernere Gebiete zeigen Wohn- und Mischgebietsausweisungen.

Die städtebauliche Einstufung der gesamten näheren Umgebung durch die Stadt lautet daher auf ‚Gemengelage‘ im Sinne einer Übergangszone zwischen Wohn- und Mischgebiet.

Als Repräsentanten für die plangebietsangrenzenden Immissionsorte wurden folgende Punkte gewählt und im Anhang 1 markiert:

Tabelle 1: Charakteristik der Immissionsorte mit Angabe der Orientierungswerte der DIN 18005

Nr.	Immissionsort		Gebiets-einstufung	Orientierungswerte [dB(A)] Gewerbe	
	Lage			Tag	Nacht
IO 1	Plangebiet Ost	Marcus-Heinemann-Straße 9	WA – MI	55 – 60	40 - 45
IO 2	Plangebiet Süd	Wedekindstraße 16	WA – MI	55 – 60	40 - 45
IO 3	Plangebiet Süd	Wedekindstraße 20	WA – MI	55 – 60	40 - 45
IO 4	Plangebiet Nord	Bleckeder Landstraße 33	WA – MI	55 – 60	40 - 45
IO 5	Plangebiet Nord	Bleckeder Landstraße 37	WA – MI	55 – 60	40 - 45
IO 6	Plangebiet Nord	Bleckeder Landstraße 39	WA – MI	55 – 60	40 - 45

Die zum Plangebiet umliegenden mehrgeschossigen Wohnhäuser werden teilweise durch den Gebäudebestand und nach Süden durch Garagenzeilen und gleichhohe Holzwände schalltechnisch abgeschirmt. Diese Abschirmung besteht allerdings nicht für die oberen Etagen, die daher beurteilungsmaßgeblich sind.

## 4 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik

Als gewerbliche Schallemissionen, die aus dem Plangebiet auf die angrenzenden Wohnnutzungen einwirken, werden im Rahmen des B-Plan-Verfahrens die Kundenparkplätze rechnerisch betrachtet und gemäß Parkplatzlärmstudie über Verkaufsflächenzahlen bemessen. Hier wird eine absehbare Nutzungsintensivierung einbezogen, die mit dem Ausweisungsvorhaben in Verbindung steht. Sonstige Schallquellen (Anlieferungen, Produktionsanlagen), soweit eventuell nachbarschaftsrelevant, sind über Bestandsgenehmigungen besichert und u.E. kein Thema der Bauleitplanung in einer Angebotsplanung.

Auf das Plangebiet wirken Geräuschemissionen des Straßenverkehrs von der Bleckeder Landstraße ein, die im Hinblick auf zukünftiges Wohnen im Plangebiet thematisiert werden. Die Ermittlung der Geräuschemissionen für den Straßenverkehr erfolgt mittels Prognose auf Basis von Verkehrsmengendaten.

## 5 Schalltechnische Anforderungen und Beurteilungsgrundlagen

### 5.1 Bauleitplanung, DIN 18005

Die DIN 18005 gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Nach § 50 BImSchG sind die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z.B. Straßen-, und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist der Parameter zur Beurteilung der Schallimmissionen. Er wird für die Zeiträume tags (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) berechnet. Für gewerbliche Anlagen, die dem Geltungsbereich der TA Lärm unterliegen, ist für den Nachtzeitraum die volle Stunde mit dem maximalen Beurteilungspegel maßgebend. Der Beurteilungspegel  $L_r$  wird gem. DIN 18005 aus dem Schalleistungspegel  $L_w$  der Schallquelle unter Berücksichtigung der Pegelminde rung auf dem Ausbreitungsweg und von Zu- oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Ruhezeiten oder Situationen gebildet.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte angegeben (vgl. folgende Tabelle).

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung durch Messung oder Prognose ermittelten Beurteilungspegel sind jeweils mit den Orientierungswerten zu vergleichen. Die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu diesen Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten bezogen werden. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung aller Belange als wichtiger Planungsgrundsatz bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigen. Die Abwägung kann jedoch in begründeten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für die städtebauliche Planung (DIN 18005)

Baugebiet	Verkehrslärm <sup>a</sup>		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L <sub>r</sub> [dB]		L <sub>r</sub> [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiet (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart <sup>b</sup>	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete (GI) <sup>c</sup>	---	---	---	---

a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.  
b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.  
c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

Insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Bei Überschreitung der Orientierungswerte ist grundsätzlich der Reduzierung der Lärmpegel an der Quelle ihrer Entstehung der Vorrang vor passivem Lärmschutz zu geben. Dies ist jedoch häufig nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich. Zum Schutz vor äußeren Lärmquellen können deshalb auch nach BauGB, § 9 Abs. 5 Nr. 1 im Bebauungsplan Flächen gekennzeichnet werden, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen erforderlich sind. Dabei ist zunächst der Schutz durch Lärmschirme (Wände oder Wälle) anzustreben. Dort, wo dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht zweckmäßig ist, sollten über die Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 /5/ gegebenenfalls bauliche passive Maßnahmen zur Schalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte für Abwägungsverfahren keine normative Bedeutung haben. Sie können durch sachgerechte Abwägung überwunden werden.

In dem Abwägungsprozess "Bauleitplanverfahren" stellt sich nach Fickert/Fieseler, Kommentar zur Baunutzungs-Verordnung, 11. Auflage, in § 1 Rn 44.4 der "Abwägungsspielraum" wie folgt dar:



*"Dabei ist im Rahmen der Abwägung zu prüfen, ob die Neuansiedlung mit der Folge, dass mehr Einwohner als vorher von der Vorbelastung betroffen werden, gerade an diesem Standort erforderlich ist und ob andere Belange überwiegen, die die teilweise Zurückstellung des Immissionsschutzes rechtfertigen. Erfolgt die Neuansiedlung durch B-Plan, muss in den Bebauungsplanunterlagen auf die vorhandene Vorbelastung hingewiesen werden, und zwar nicht als "Festsetzung", weil eine Vorbelastung durch Immissionen nicht festgesetzt werden kann, sondern in der Begründung mit einer entsprechenden Kenntlichmachung auf dem Plan (nach § 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB)."*

*Für die gemeindliche Abwägung ergeben sich unter Berücksichtigung von § 1 Abs. 5 BauGB (menschwürdige Umwelt, Wohnbedürfnisse, Umweltschutz) und der u. a. aus § 50 BImSchG herzuleitenden Zumutbarkeit bzw. Erheblichkeit von Belästigungen verschiedene Abwägungsspielräume:*

- *Von der Erfüllung optimaler Immissionsschutzanforderungen (keine Belästigungen) bis an die Grenze noch unerheblicher = noch zumutbarer Belästigungen ohne rechtliche Folgen;*
- *von der Überschreitung der immissionsschutzrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze bis an die enteignungsrechtliche Unzumutbarkeitsgrenze bei gebotener teilweiser Zurückstellung des Immissionsschutzes unter Einsatz - soweit wie möglich - aktiver oder passiver Schutzmaßnahmen;*
- *von der Überschreitung der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle unter weitgehender Zurückstellung des Immissionsschutzes zugunsten anderer Belange mit der Folge der Entschädigungsverpflichtung bis an die Gefahrengrenze. Die der Gemeinde entstehenden Kosten für Schutzmaßnahmen oder Entschädigungen müssen in die Abwägung eingestellt werden."*

## 5.2 Anforderungen der DIN 4109

Zum Schutz gegen Außenlärm müssen die Außenbauteile von Gebäuden bestimmten Anforderungen genügen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6) der DIN 4109-1 wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches;
- $L_a$  der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Den vorhandenen oder zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln sind nach DIN 4109-1 /5/ folgende Lärmpegelbereiche zugeordnet.

Tabelle 3: Zuordnung der Lärmpegelbereiche zu maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1

Lärmpegelbereich (LPB)	maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf nach DIN 4109-2 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

Für Verkehrslärm wird der maßgebliche Außenlärmpegel in der Regel berechnet. Zu den berechneten Werten sind 3 dB gemäß DIN 4109-2 (Pkt. 4.4.5) zu addieren.

Für Gewerbelärm wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,res}$ , jeweils getrennt für Tag und Nacht, als energetische Pegelsumme aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$ .

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

## 6 Ermittlung der Geräuschemissionen

### 6.1 Gewerbliche Parkplätze

#### Grundlagen

Die Schallemissionen von nicht-öffentlichen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen werden nach der „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /9/ ermittelt. Bei der Beurteilung von Parkplätzen ist zu berücksichtigen, dass deren Geräuschemissionen im Unterschied zu den gleichmäßigen Geräuschemissionen des fließenden Verkehrs überwiegend durch ungleichmäßige, z.T. informationshaltige Geräusche wie Türeenschlagen, Stimmengewirr und Motorstart geprägt werden. Aus diesem Grunde werden nicht öffentliche Parkplätze hinsichtlich ihrer schalltechnischen Beurteilung wie Anlagen betrachtet.

Die Beurteilung der Geräuschemissionen von Parkplätzen erfolgt entsprechend der TA Lärm. Ihre Schallemissionen (= stundenbezogener Schalleistungspegel ( $L_{WA,1h}$ )) werden entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA,1h} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log (B \cdot N) \text{ [dB(A)]}$$

- mit  $L_{W0}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h (= 63 dB(A))
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart (vgl. Tab. 34 in /9/)
- $K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit (vgl. Tab. 34 in /9/)
- $K_D$  Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr
- Berücksichtigung der Intensität der Nutzung (Fahrzeugbewegung je Stellplatz und Bezugsgröße)
- $K_D = 2,5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$  für  $f \cdot B > 10$ , sonst  $K_D = 0$
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (vgl. Kapitel 8.2.1 in /9/)
- B Bezugsgröße (zur Ermittlung der Bewegungshäufigkeit)
- Stellplatzanzahl für P+R- und Mitarbeiterparkplätze
- N Bewegungshäufigkeit (Anzahl der Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße pro Stunde – Anhaltswerte in Tab. 33 in /9/)
- $B \cdot N$  Anzahl der Bewegungen auf dem Parkplatz pro Stunde
- $K_{StrO}$  Zuschlag für Fahrbahnoberflächen
- $f \cdot B$  Anzahl der Stellplätze entsprechend der Bezugsgröße.

Maßgeblicher Eingangskennwert für die Frequentierung von Kundenparkplätzen bei Einkaufsgeschäften ist die Netto-Verkaufsfläche und die typische Bewegungshäufigkeit (pro m<sup>2</sup> je Tageszeitstunde) nach Branchenzuordnung. Dabei sollen Tage mit hoher Auslastung beziffert werden.

#### Berechnungsparameter

Für P1 legen wir für den Discounter rd. 800 m<sup>2</sup> und für die beiden anderen Märkte rd. 500 m<sup>2</sup> (nach Grundrissgröße) zugrunde. Die Bewegungshäufigkeit beim Süßwarenverkauf stellen wir der Kategorie ‚Kleiner Verbrauchermarkt‘ gleich; für die Spielhalle setzen wir die Größenordnung eines Elektrogeschäfts (quadratmeterbezogen) an. Für P1 ist insgesamt der werktägliche Frequentierungsanteil in Ruhezeitstunden (nach 20 Uhr) minimal. Nachtbetrieb liegt nur für die Spielhalle (bis 24 Uhr) vor.

Für P2 (Roy Robson) verwenden wir die Daten 2.550 m<sup>2</sup> für den Bestand und 550 m<sup>2</sup> für die Erweiterung. Den Branchentyp setzen wir in Analogie zu großen Warenhäusern (und damit höher als

bspw. Baumärkte) an. Den Erweiterungsanteil spiegeln wir auf P3. Das zusätzliche Mitarbeiterparken sehen wir als vernachlässigbar an. Dies gilt auch für P4.

Die Parkplätze sind durchgehend gepflastert ( $K_{\text{StrO}}$ -Zuschlag). Die Emissionsbemessung enthält einem Ansatz für den Parksuchverkehr ( $K_D$ ); dieser kann für die Nachtzeit (Spielhalle) entfallen.

Die veranschlagten Kennwerte und daraus berechneten Schallleistungspegel sind in den folgenden Tabellen zusammen gestellt.

Tabelle 4: Kennwerte zur Ermittlung der Pkw-Bewegungen (An+Abfahrten)

Be z.	Zuordnung	Bezugszeit Uhrzeit	Bezugsgröße B VK-Fläche [m <sup>2</sup> ]	Bewegungen auf dem Parkplatz		
				Pkw-Bew/h pro B N <sub>BZ</sub>	je Stunde B*N <sub>BZ</sub>	pro Tag N
P 1	<u>Verbrauchermärkte</u> Lebensmittel-Discount	7 – 21 Uhr	< 800	0,17	136	2.176
	Getränkemarkt	8 – 20 Uhr	≈ 500	0,17	85	1.360
	Gebäckverkauf	10 – 18 Uhr	≈ 500	0,10	50	800
	Spielhalle/Gastro	7 – 24 Uhr	≈ 50	0,07	3,5 auch nachts	56
					Gesamt:	≈ 4.400
P 2	<u>Roy Robson Kunden</u> Kunden Bestand	10 – 18 Uhr	2.550	0,07	178,5	2.856
	Kunden Erweiterung		550		38,5	616
					Gesamt:	≈ 3.500
P 3	Roy Robson (MA) Kunden Erweiterung	10 – 18 Uhr	550	0,07	38,5	616
P 4	Roy Robson Betrieb	---	---	---	---	---

Tabelle 5: Kennwerte zur Ermittlung der Schallleistungspegel

Parkplätze / Stellplätze Bezeichnung	Intensität der Nutzung			Zuschläge [dB]				Schallleistungspegel [dB(A)]
	Zeit	B*N	in Ruhezeit	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>StrO</sub>	K <sub>D</sub>	
P 1	Tag	274,5	0,23%	5	4	1	5,2	102,6
	Nacht	3,5		---	4	1	---	78,5
P 2	Tag	217	---	0	4	1	5,2	96,6
P 3	Tag	38,5	---	0	4	1	2,8	86,8
P 4	Tag	---	---	---	---	---	---	---

## 6.2 Straßenverkehr

### Grundlagen

Der von der Straße ausgehende Schall, die Schallemission, und der an einem bestimmten Ort ankommende Schall, die Schallimmission, werden grundsätzlich berechnet. Das ist darin begründet, dass damit

- zufällige Ereignisse ausgeschlossen werden und
- die Ermittlungen für eine prognostizierte, in der Regel höhere, Verkehrsbelastung erfolgen können.

Zur Berechnung der Schallemission einer mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen fallen beide Fahrstreifen zusammen. Für die Schallausbreitung werden ein leichter Wind (etwa 3 m/s) zum Immissionsort hin und Temperaturinversion zugrunde gelegt, da diese Bedingungen die Schallausbreitung fördern.

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel werden getrennt für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) gemäß der RLS-19 /6/ berechnet. In die Berechnung des Beurteilungspegels gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und für die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die LKW-Anteile für Tag und Nacht
- die Geschwindigkeit für PKW und LKW
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche
- die Anteile aus der Einfachreflexion der Schallquelle an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen).

Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen wird ein Zuschlag berücksichtigt.

Die maßgebende Verkehrsstärke  $M$  wird in Kfz pro Stunde (Kfz/h) angegeben. Wenn projektbezogene Untersuchungen (Verkehrsuntersuchungen) vorliegen, ist auf die Anwendung der Tabelle 3 der RLS-19 zu verzichten.

Als Geschwindigkeiten werden richtliniengemäß die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten angesetzt. Die Steigung und das Gefälle werden durch einen Zuschlag berücksichtigt, der von der Längsneigung der Straße abhängt. Steigungen und Gefälle  $\leq 5\%$  bleiben dabei unberücksichtigt. Der Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche wird der RLS-19, entnommen.

### Berechnungsparameter

Es werden die folgenden Verkehrsaufkommen betrachtet:

- Bleckeder Landstraße (Bestandsbelastung und Zusatzverkehr aus Verkaufsflächenplus)

Als Datengrundlage werden die aktuellen Verkehrsmengenangaben aus der Gutachterlichen Stellungnahme des Büros Schubert zum B-Plan Nr. 153 IV verwendet (Sept. 2023). Hierin sind auch Grundlagen für lärmtechnische Berechnungen herausgeführt.

## bestehender Verkehr incl. Plangebietsbestand

Die Berechnungsparameter zum Bestand betragen:

Bleckeder Landstraße West

DTV<sub>2035</sub> = 12.780 Kfz/24 h

Tag: M = 735 Kfz/h; Lkw-p<sub>1</sub>= 2,3%; Lkw-p<sub>2</sub>= 0,8%

Nacht: M = 128 Kfz/h; Lkw-p<sub>1</sub>= 2,3%; Lkw-p<sub>2</sub>= 0,8%

## zusätzliches Verkehrsaufkommen durch Verkaufsfächenerweiterung im Plangebiet

Bemessung: zusätzlich 616 Pkw-Parkplatzbewegungen pro Tag

Dies entspricht tageszeitlich +308 Pkw-Durchfahrten auf der Straße unter der Annahme, dass beide Fahrtrichtungen beaufschlagt werden (überörtlicher Kundeneinzug für Roy Robson).

Tag: M = 735 Kfz/h, entsprechend +19 Kfz/h / +2,6% (keine Änderung nachts)

Tabelle 6: Emissionswerte des Verkehrsaufkommens nach RLS-19

Straße	zuläss. Geschw. km/h	DTV <sub>2040</sub> Kfz/24h	M stündl. Kfz/h tags nachts	leichte Lkw p <sub>1</sub> [%]		schwere Lkw &KRad p <sub>2</sub> [%]		Korrektur dB	Emissionspegel L'w in dB(A) tags / nachts	
				tags	nachts	tags	nachts		tags	nachts
Bleckeder Landstraße	50	13.088	754 128	2,3 % 2,3 %	0,8 % 0,8 %	---	82,9	74,8		

## 7 Geräuschimmissionen und Beurteilung

### 7.1 Betriebsgeräusche aus dem Plangebiet

Die Ermittlung und Bewertung der Schallimmissionen erfolgen auf der Grundlage von Einzelpunkt-berechnungen nach den Berechnungsverfahren der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mittels des Schallausbreitungsprogramm CadnaA 2024 der DataKustik GmbH mit A-bewerteten Schalleistungspegeln unter Beachtung von Abschirmungen und Reflexionen durch den derzeitigen Gebäudebestand. Die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 wird nicht berücksichtigt.

Der von einer Schallquelle in ihrem Einwirkungsbereich erzeugte Immissionspegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Schallquelle und Immissionsort zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld), den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab.

Zur Berechnung der zu erwartenden Immissionssituation für Immissionsorte im Untersuchungsgebiet wird die zu erwartende Emissionssituation auf ein hinreichend genaues Prognosemodell abgebildet.

Die Ergebnisse der Einzelpunkt-berechnung sind nachfolgend tabelliert.

Tabelle 7: Beurteilungspegel Gewerbe zur Tageszeit

IO Nr.	Immissionsorte Bezeichnung	OW	Beurteilungspegel [dB(A)]			Gesamt
			P1	P2	P3	
IO 1	Marcus-Heinemann-Straße 9	55 - 60	57,0	40,2	13,9	57
IO 2	Wedekindstraße 16	55 – 60	45,6	34,5	9,8	46
IO 3	Wedekindstraße 20	55 – 60	48,1	49,6	12,3	52
IO 4	Bleckeder Landstraße 33	55 – 60	42,7	36,7	43,5	47
IO 5	Bleckeder Landstraße 37	55 – 60	56,2	52,5	24,2	58
IO 6	Bleckeder Landstraße 39	55 - 60	57,5	46,0	17,0	58

Tabelle 8: Beurteilungspegel Gewerbe zur Nachtzeit

IO Nr.	Immissionsorte Bezeichnung	OW	Beurteilungspegel [dB(A)]			Gesamt
			P1	P2	P3	
IO 1	Marcus-Heinemann-Straße 9	40 – 45	32,9	---	---	33
IO 2	Wedekindstraße 16	40 – 45	21,5	---	---	<30
IO 3	Wedekindstraße 20	40 – 45	24,0	---	---	<30
IO 4	Bleckeder Landstraße 33	40 – 45	18,6	---	---	<30
IO 5	Bleckeder Landstraße 37	40 – 45	32,1	---	---	32
IO 6	Bleckeder Landstraße 39	40 – 45	33,4	---	---	33

Die mit der Verkaufsflächenaufstockung anzusetzenden wesentlichen Betriebsgeräusche aus dem Plangebiet verursachen an den umliegenden Wohnnutzungen zur Tageszeit Beurteilungspegel von 46 bis 58 dB(A). Bei Anwendung einer Gemengelageneinstufung mit Zielwertsetzungen zwischen 55 bis 60 dB(A) liegt dies im verträglichen Bereich.

Der Einfluss der Verkaufsflächenerhöhung auf das Ergebnis ist nur marginal (+0,2 dB(A) am IO 5).

Nachts ergeben die Geschäftsöffnungszeiten nur minimalen Parkplatzverkehr (nur Spielhalle); die dementsprechenden Immissionen sind unkritisch.



## 7.2 Straßenverkehr

### Straßenverkehrslärmerhöhung durch die Verkaufsflächenerweiterung auf umliegende Bebauung

Aus der Verkaufsflächenaufstockung im Plangebiet, die dem Ausweisungsvorhaben zuzurechnen ist, ist für den öffentlichen Verkehr auf der Bleckeder Landstraße eine Pkw-Verkehrserhöhung um rd. 2,5% für die Tageszeit zu beziffern. Dem entspricht rechnerisch eine unmerkliche Pegelerhöhung um 0,1 dB(A) für die Anrainer gegenüber der Ist-Situation.

Die Auswirkung ist für Maßstäbe der Bauleitplanung zu vernachlässigen.

*Anmerkung: Ein anderweitiger Beurteilungsmaßstab, welcher auf punktuelle weitere Erhöhung der Schwellenwerte 70 / 60 dB(A) prüft, kommt hier nicht zur Anwendung, da dieser nur für Straßenbauvorhaben gültig ist. Es mag vermerkt werden, dass die hier hinterlegten Eingangsverkehrsdaten bereits prognostische Verkehrsmengenerhöhungen durch den B-Plan Nr. 153 IV „Hanseviertel / Adolf-Kolping-Straße“ enthalten und rechnerisch tagsüber teilweise auf den Wert 70 dB(A) führen, etwa*

- Bleckeder Landstraße 33: 70,0 dB(A)

- Bleckeder Landstraße 37: 70,1 dB(A)

- Bleckeder Landstraße 39: 68,6 dB(A)

*Weitere Erhöhungen in der Größenordnung um 1 dB(A), hier 0,1 dB(A), gelten als nicht wahrnehmbar. Die nächtlichen Verkehrslärmpegel werden durch das Ausweisungsvorhaben nicht tangiert.*

### Straßenverkehrslärmerhöhung im Plangebiet

Die Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet wird primär hinsichtlich angenommener künftig entstehender Wohnnutzungen untersucht.

Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen für den Straßenverkehr auf der Grundlage der RLS-19 durch. Die Berechnungen wurden zunächst für die bestehende Bebauung und nachfolgend für freie Ausbreitung im Plangebiet durchgeführt und für die Empfangshöhe 1.OG dargestellt.

Die Ergebnisse mit Bestandsbebauung sind als Lärmpegelkarten in den Anhängen 2 (Tageszeit) und 3 (Nachtzeit) aufgetragen. An den straßenseitigen Grundstücksgrenzen liegen tags bis 66 dB(A) und nachts bis 58 dB(A) an. Dies ist für Urbane Gebiete den Orientierungswerten tags / nachts 60 / 50 dB(A) (nach DIN 18005, Beiblatt 1, in der Fassung vom Juli 2023) gegenüberzustellen. Diese Orientierungswerte werden in einem Straßenrandstreifen überschritten, im mittleren und hinteren Plangebiet aber eingehalten. Eine Einhaltung der Orientierungswerte ist ab der 50-dB-Linie im Anhang 3 gegeben. Dies sind rund 38 m ab den straßenseitigen Grundstücksgrenzen und entspricht etwa der Nordfassade des Discounter-Hauptgebäudes.

Unter der Annahme einer möglichen weitgehenden Umgestaltung der Bebauung für die Ermöglichung von Wohnen wurde auch der Überschreitungsbereich für freie Schallausbreitung im Plangebiet berechnet. Dieser reicht bis zu einer Tiefe von 43 m ab Straßenrand. Diese Grenzlinie ist im Anhang 4 eingetragen (blaue Linie). Die für passiven Schallschutz ‚Maßgeblichen Außenlärmpegel‘ (nach DIN 4109) werden auch unter Einbeziehung der anzunehmenden gewerblichen Geräusche bestimmt. Diese Pegelwerte sind im Anhang 4 eingetragen. Sie entsprechen den ehemaligen Lärmpegelbereichen IV bis V, welche erhöhte Fassadendämmungen erfordern.

## 8 Vorschläge für die Abwägung

### Gewerbelärm

Vorkehrungen zum Gewerbelärm erscheinen hier auf der Ebene der Bauleitplanung als nicht erforderlich bzw. nicht konkretisierbar.

Aus schalltechnischer Sicht erscheinen die Zielstellungen der Ausweisung, nämlich kurzfristige Intensivierung der Verkaufsnutzung und langfristige Etablierung von Wohnen, allerdings divergent. In der aktuellen Nutzungssituation muss für die noch unbebauten Flächen von Beurteilungspegeln oberhalb des TA-Lärm-Richtwerts für MU-Gebiete ausgegangen werden, sofern keine architektonischen Sonderlösungen angestrengt werden.

### Straßenverkehrslärm

In der Abwägung muss herausgearbeitet werden, aus welchen Gründen eine Planung von Wohnnutzungen in einem schalltechnisch vorbelasteten Bereich erfolgt. Naheliegend erscheint allerdings den straßennahen Überschreitungstreifen grundsätzlich vom wohnlichen Nutzungsteil freizuhalten.

Ansonsten kommt für den Überschreitungsbereich eine Festsetzung von Vorgaben zum passiven Schallschutz in Betracht. Dazu wären zwei Lärmpegelbereiche zu markieren, nämlich die Zone bis 70 dB(A) in Anhang 4 [Lärmpegelbereich IV] und die Zone darüber [Lärmpegelbereich V]. Die Festsetzung könnte lauten:

### Schallschutzfestsetzungen

1. Für Schlafräume und Kinderzimmer deren Fenster ausschließlich zur Straßenseite ausgerichtet sind, sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen einzubauen, sofern der notwendige hygienische Luftwechsel nicht anderweitig gewährleistet werden kann.
2. In diesem [gekennzeichneten] Bereich sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) der Norm DIN 4109-1:2018 für den Lärmpegelbereich IV bzw. V unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen zu erfüllen. Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß für Außenbauteile von Aufenthalts- und Wohnräume beträgt  $R'_{w,res} = 40$  dB bzw. 45 dB, von Büroräumen und ähnlichem  $R'_{w,res} = 35$  dB bzw. 40 dB als Mindestwerte.

Für straßenabgewandte Gebäudeseiten dürfen die Anforderungswerte ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um 10 dB gemindert werden. Wird durch ergänzende Schalluntersuchungen für konkrete

Planvorhaben nachgewiesen, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel infolge der Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper vermindert, so kann von der Festsetzung abgewichen werden.

Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) sind in diesem Bereich zur straßenabgewandten Seite anzuordnen oder mit Schallschutz auszuführen.

## Quellenverzeichnis

- /1/ BImSchG : Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der aktuellen Fassung
- /2/ TA Lärm: - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Carl-Heymanns-Verlag.- Köln, 1998
- /3/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Beuth Verlag, 1999
- /4/ DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau (Fassung Juli 2023).
- /5/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise in: DIN Taschenbuch 35 Schallschutz.- Beuth Verlag, 2002
- /6/ RLS 19 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Juni 1990
- /8/ Bundesminister für Verkehr: Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RBLärm-92, 1992
- /9/ Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, 6. vollständig überarbeitete Auflage. In: Schriftenreihe des Bayeri