

Auftragnehmer: SACHS IAU  
Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz  
Lindenstraße 2  
08523 Plauen  
Tel./Fax: 03741 / 3838-15 / Fax: -16  
e-mail: sachs-iau@gmx.de

Aktenzeichen / Berichts-Nr.: 2020-96450-2/02

Datum: 27.04.2020

**Neubau einer Logistikhalle mit automatischem Kleinteilelager AKL  
und Büroeinbauten  
BROSE SE & CO. KG Coburg  
- Schalltechnisches Gutachten -**

Auftraggeber: GOLDBECK Ost GmbH  
Büro Coburg  
Ziegelei 4b  
96487 Dörfles-Esbach

Auftrags-Nr. ef0693 187002  
Auftragsdatum: 08.04.2020

Berichtsumfang: Seiten 21  
Anlagen 4

Aufgabenstellung: Erstellung einer detaillierten schalltechnischen Untersuchung für die Erweiterung des Logistikzentrums der Fa. Brose SE & Co. KG am Standort Dieselstraße 4 in 96450 Coburg im Bebauungsplangebiet Nr. 41/15 der Stadt Coburg

Nachweis der Einhaltung der reduzierten Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm sowie des Spitzenpegelkriteriums an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen unter Berücksichtigung der Erweiterung des Logistikzentrums einschl. des zusätzlichen anlagenbezogenen Fahrverkehrs

Anlass: Auftragserteilung durch den Auftraggeber

## 1 Zusammenfassung

Die Fa. Brose SE & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung des bestehenden Logistikzentrums am Standort Dieselstraße 4 in 96450 Coburg im Bebauungsplangebiet Nr. 41/15 der Stadt Coburg. Es ist geplant, ein neues Hochregallager an eine bestehende Halle anzubauen sowie eine weitere neue Halle mit 4 Verladerampen (Ladehof) zu errichten. In den Logistikhallen werden kommissionierte Zukaufteile aus Metall oder Kunststoff gelagert. Geräusche in den Lagerbereichen entstehen vor allem durch Förder- und lagertechnische Anlagen sowie Handlingsroboter. Der Wareneingang erfolgt über 4 Heckentladerampen an der Südostseite der neuen Logistikhalle. Der Warenein- und ausgang mit entsprechendem LKW-Verkehr (ca. 45 LKW pro Tag) findet ausschließlich in der Zeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr im Bereich des Ladehofes statt. Die Betriebszeiten sind 3-schichtig von 00:00 bis 24:00 Uhr. Es sollen 22 Mitarbeiter, davon 10 in der stärksten Schicht, beschäftigt werden. Für die Mitarbeiter sollen südlich der neuen Halle 24 Stellplätze geschaffen werden. Weiterhin ist ein Wartebereich für LKW geplant. Schallrelevante Gebäudetechnik ist nicht vorgesehen.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen der Erweiterung des Logistikzentrums einschl. des damit verbundenen anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf die umliegende schutzwürdige Bebauung wurde eine entsprechende detaillierte Schall-Immissionsprognose erarbeitet und die zu erwartenden Immissions-Belastungen in der Umgebung, die im Zusammenhang mit der Erweiterung des Logistikzentrums stehen, ermittelt.

### *Fazit:*

Unter Zugrundelegung der unter Pkt. 6 beschriebenen Emissionen bringt die Erweiterung des Logistikzentrums der Fa. Brose SE & Co. KG Coburg einschl. des anlagenbezogenen Fahrverkehrs nahezu keine schalltechnischen Konflikte zwischen dem erweiterten Logistikzentrum und den umliegenden schutzwürdigen Wohngebäuden mit sich. Die gebietsbezogenen und um 10 dB(A) reduzierten IRW wie auch die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm werden bis auf folgende Ausnahme an allen untersuchten Immissionspunkten eingehalten.

Nur an dem Immissionspunkt IO 4 "Bamberger Straße 76, 3.OG" wurde der um 10 dB(A) reduzierte IRW im Nachtzeitraum um 0,6 dB(A) überschritten. Der hier ermittelte Beurteilungspegel beträgt 25,6 dB(A), zulässig sind nach TA Lärm Pkt. 6.1 für Reine Wohngebiete 35 dB(A), reduziert 25 dB(A). Es ist allerdings davon auszugehen, dass die hier ermittelten Beurteilungspegel aufgrund des Berechnungsmodells (dauerhafter Innenpegel im HRL von 75 dB(A) angesetzt; die zusätzliche Schalldämpfung nach außen durch gelagerte Ware in den Regalen unberücksichtigt) eher zu hoch liegen.

Nach Ansicht des Schallgutachters ist eine Überschreitung des um 10 dB(A) reduzierten IRW um weniger als 1 dB(A) tolerierbar. Es ist anzumerken, dass der IRW für Reine Wohngebiete von 35 dB(A) nachts immer noch um 9,4 dB(A) unterschritten wird. Eine Unterschreitung des IRW um mindestens 6 dB(A) gemäß Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm wurde sicher nachgewiesen.

Zudem ist zu diskutieren, ob für das Gebäude „Bamberger Straße 76“ tatsächlich der Schutzanspruch eines Reinen Wohngebietes, der nach dem Bebauungsplan Nr. 41/5 definiert ist, gerechtfertigt ist, da hier ein reines Wohngebiet unmittelbar an ein Gewerbegebiet grenzt. Bereits unter Zugrundelegung eines Schutzanspruches analog einem Allgemeinen Wohngebiet resultieren aufgrund der 5 dB(A) höheren IRW keine Konflikte mehr.

**Aus Sicht des Schallschutzgutachters wurde die schalltechnische Unrelevanz der Erweiterung des Logistikzentrums somit nachgewiesen.**

*Hinweise:*

- Die Betriebszeiten der Logistikhallen der Fa. Brose SE & Co. KG Coburg ist durchgängig von 00 – 24 Uhr möglich.
- Die angesetzten Schalldämm-Maße für die neuen Hallen (s. Seite 11) sind als Mindestschalldämm-Maße zu verstehen und beim Bau zwingend einzuhalten.
- Der tägliche LKW-Lieferverkehr wurde mit 45 LKW angesetzt. Deutliche Abweichungen hierfür sind ggf. neu zu bewerten.
- In der Nacht sind kein anlagenbez. LKW-Fahrverkehr und keine Ladevorgänge zulässig.
- Die Oberlichter in der neuen Logistikhalle sind dauerhaft geschlossen zu halten.
- Sonstige Abweichungen der angegebenen Emissionsansätze gemäß Pkt. 6 sind dem Schallschutz-Gutachter mitzuteilen.

Der vorliegende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Eine gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Verfasser zulässig.

Dieser Bericht enthält 21 Seiten und 4 Anlagen.

Plauen, den 23.04.2020

Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz Plauen



Dipl.-Ing. (FH) Mario Sachs

## 2 Inhalt

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 ZUSAMMENFASSUNG.....	1
2 INHALT .....	3
3 QUELLENVERZEICHNIS.....	4
4 AUFGABENSTELLUNG / EINFÜHRUNG .....	5
5 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN / IMMISSIONSRICHTWERTE .....	6
6 ERHEBUNG DER EINGANGSDATEN .....	10
6.1 EINFÜHRUNG.....	10
6.2 EMISSIONSQUELLEN.....	10
7 BERECHNUNG DER IMMISSIONSBELASTUNG .....	18
8 BEURTEILUNG.....	19

### Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Schalltechnisches Modell zur Berechnung der Immissionsbelastung
Anlage 2	Eingangsdaten zur Berechnung der Immissionsbelastung
Anlage 3	Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen (Einzelpunktberechnungen)
Anlage 4	Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen (Farbrasterdarstellungen)

### 3 Quellenverzeichnis

#### Planungsunterlagen und sonstige relevante Unterlagen

- Auszug aus der Katasterkarte Coburg, Bayernatlas, 04/2020
- Bebauungsplan Nr. 41/15 der Stadt Coburg, Quelle: Goldbeck Ost GmbH, Büro Coburg, 10/2004
- Bebauungsplan Nr. 41/5 der Stadt Coburg vom 12.02.1970, Quelle: Stadtverwaltung Coburg
- Lagepläne, Grundrisse, Schnitte und Seitenansichten zum Vorhaben, Quelle: Goldbeck Ost GmbH, Büro Coburg, 04/2020
- Informationen und Betriebsbeschreibung des Betreibers und der Goldbeck Ost GmbH über Betriebsabläufe am geplanten Standort, 04/2020

#### Regelwerke und Fachliteratur

- |      |  |       |
|------|--|-------|
| [1]  | Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.05.90 mit aktuellen Änderungen  |       |
| [2]  | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO) vom 23.01.90   |       |
| [3]  | Technische Anleitung Lärm (TA Lärm)  | 08/98 |
| [4]  | DIN ISO 9613-2, T.2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“   | 10/99 |
| [5]  | DIN 45 641 "Mittelung von Schallpegeln"  | 06/90 |
| [6]  | DIN 4109, Beiblatt 1 „Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren   | 09/03 |
| [7]  | VDI 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten"   | 08/76 |
| [8]  | VDI 2714 "Schallausbreitung im Freien"   | 01/88 |
| [9]  | VDI 2720, Bl. 1 "Schallschutz durch Abschirmung im Freien"   | 01/97 |
| [10] | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Auflage  | 2007  |
| [11] | Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192: „Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen“  | 05/95 |
| [12] | Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Heft 3: „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen, Verbrauchermärkten...“ | 2005  |
| [13] | IFBS e. V. Düsseldorf: "Bauphysik - Schallschutz im Stahlleichtbau", Ausgabe 4.06, August 2003   |       |

#### **4 Aufgabenstellung / Einführung**

Die Fa. Brose SE & Co. KG beabsichtigt die Erweiterung des bestehenden Logistikzentrums am Standort Dieselstraße 4 in 96450 Coburg im Bebauungsplangebiet Nr. 41/15 der Stadt Coburg.

Es ist geplant, ein neues Hochregallager (Höhe ca. 26,0 m) an eine bestehende Halle anzubauen sowie eine weitere neue Halle (Höhe ca. 13,4 m) mit 4 Verladerampen (Ladehof) und Büroeinbauten zu errichten. Die mit 2 Schleusen verbundenen Hallen bestehen aus Sandwichelementen, das Dach aus Trapezblech mit Dämmung. In der Logistikhallen werden kommissionierte Zukaufteile aus Metall oder Kunststoff, verpackt in Großladungsträger, Kleinladungsträger sowie aufgestapelte Kleinladungsträger gelagert. Geräusche in den Lagerbereichen entstehen vor allem durch Förder- und lagertechnische Anlagen sowie automatisierte Handlingsroboter.

Der Wareneingang erfolgt über 4 Heckentladerampen an der Südostseite der neuen Logistikhalle. Die Waren werden dabei innerhalb der Halle per Stapler auf die Fördertechnik befördert. Die weiteren Lagervorgänge erfolgen überwiegend vollautomatisch. Nur vereinzelte Tätigkeitsschritte werden manuell durchgeführt. Gemäß der Betriebsbeschreibung findet der Warenein- und ausgang mit entsprechendem LKW-Verkehr ausschließlich in der Zeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr im Bereich des Ladehofes statt. In dieser Zeit sind nach Betreiberangaben ca. 45 LKW mit Ein- und Ausfahrt sowie entsprechenden Lade- und Rangiervorgängen zu erwarten. Die Ein- und Ausfahrt auf den/vom Ladehof sind im Einbahnstraßenverkehr getrennt voneinander geregelt.

Die Betriebszeiten sind 3-schichtig von 00:00 bis 24:00 Uhr. Es sollen 22 Mitarbeiter, davon 10 in der stärksten Schicht, beschäftigt werden.

Für die Mitarbeiter sollen südlich der neuen Halle 24 Stellplätze geschaffen werden. Die Straßen bestehen aus Asphalt, die Stellplätze für PKW werden gepflastert. Relevanter Kundenverkehr ist nicht gegeben. Weiterhin sind ein Wartebereich für LKW sowie ferner ein Sprinklertank mit Sprinklerzentrale geplant.

Im Bereich des Vordaches auf der West-Seite finden nach Betreiberangaben täglich von 6:00 bis 22:00 Uhr ca. 25 Staplerbewegungen mit einem 2 Tonnen Stapler statt.

Schallrelevante Gebäudetechnik wie z.B. Anlagen zur Lüftung, Kühlung oder Heizung sind derzeit nicht geplant. Die Heizung erfolgt über Fernwärme, der Übergaberaum befindet sich im Bestandsgebäude.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen der Erweiterung des Logistikzentrums einschl. des damit verbundenen anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf die umliegende schutzwürdige Bebauung wurde im Auftrag der GOLDBECK Ost GmbH, Büro Coburg, durch das Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz SACHS IAU Plauen eine entsprechende detaillierte Schall-Immissionsprognose erarbeitet und die zu erwartenden Immissions-Belastungen in der Umgebung, die im Zusammenhang mit der Erweiterung des Logistikzentrums stehen, ermittelt.

Aufgrund der Betriebszeiten des Logistikzentrums ist die Schall-Immissionsprognose für die Beurteilungszeiträume tags und nachts zu erstellen.

Der Standort des Logistikzentrums befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 41/15 der Stadt Coburg. Da dieser keine flächenbezogenen Schalleistungspegel (oder Geräusch-Emissionskontingente) für die einzelnen Teilflächen enthält, erfolgt die Beurteilung der Berechnungsergebnisse nach TA Lärm. Danach ist der Beurteilungszeitraum tags zwischen 6 – 22 Uhr mit 16 Stunden und der Beurteilungszeitraum nachts zwischen 22 – 6 Uhr mit der lautesten Nachtstunde definiert. In der SIP sind die Beurteilungspegel und die kurzzeitigen Geräuschspitzen an den o.g. Immissionsorten nach TA Lärm für den Tag- und Nachtzeitraum zu ermitteln.

Alle schalltechnisch relevanten Eingangsdaten basieren auf den Angaben der Fa. Brose SE & Co. KG Coburg, der GOLDBECK Ost GmbH, Büro Coburg sowie auf Erfahrungswerten des Ingenieurbüros. Alle Emissionsparameter sind ausführlich in Pkt. 6 dargestellt.

## **5 Schalltechnische Anforderungen / Immissionsrichtwerte**

Der Standort der geplanten Logistikhalle befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 41/15 der Stadt Coburg. Da dieser keine Regelungen zum Immissionsschutz enthält, erfolgt die Beurteilung der Berechnungsergebnisse nach TA Lärm.

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Gemäß Angaben der Stadtverwaltung Coburg, Bauverwaltungs- und Umweltamt, ist das östlich des Bauvorhabens liegende Gebiet im Bebauungsplan Nr. 41/5 als Mischgebiet dargestellt, in nordöstlicher und südöstlicher Richtung schließen sich an das Mischgebiet durch Bebauungsplan festgesetzte reine Wohngebiete an.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

*Tabelle 1: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm*

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
<b>Reine Wohngebiete (WR)</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>80</b>	<b>55</b>
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
<b>Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>65</b>
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Die oben aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst.

Nach TA Lärm werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist gem. Pkt. 6.5 TA Lärm ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten:

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr

Für die untersuchten Immissionsorte mit der Einstufung als Reines Wohngebiet WR ist der Ruhezeitenzuschlag entsprechend anzuwenden.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.



Der Immissionsrichtwert für gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

#### Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

#### Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA ist am Immissionsort die Summe aller Anlagengeräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Nach TA Lärm Punkt 2.2 wird weiterhin der Einwirkungsbereich einer Anlage begrenzt. Danach können Geräusche, die einen Beurteilungspegel von mehr als 10 dB(A) unter dem maßgebenden IRW verursachen, vernachlässigt werden, da diese keinen relevanten Schallimmissionsbetrag bringen.

**Diese Beurteilungsmethodik wurde im vorliegenden Fall angesetzt. Die Geräusche des bestehenden Logistikzentrums wurden nicht betrachtet, sondern nur die Geräusche, die durch die Erweiterung des Logistikzentrums einschl. des zusätzlichen anlagenbezogenen Fahrverkehrs zu erwarten sind. Mit den um 10 dB(A) reduzierten IRW kann die Unrelevanz des Vorhabens nachgewiesen werden.**

Zum Vergleich mit dem Immissionsrichtwert ist der Beurteilungspegel  $L_r$  zu ermitteln. Dieser stellt nach DIN 45645 Teil 1 ein Maß für die durchschnittliche Geräuschemission während der Beurteilungszeit  $T_r$  dar.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  setzt sich zusammen aus dem energieäquivalenten Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  und Zuschlägen für die Lästigkeit des Geräusches und wird berechnet nach:

$$L_r = L_{Aeq} + K_T + K_I + K_R \quad (1)$$

- mit  $L_{Aeq}$  äquivalenter Dauerschallpegel, Mittelungspegel  
 $K_T$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit (Ton- und Informationszuschlag)  
 $K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit (Impulzzuschlag)  
 $K_R$  Zuschlag für Zeiten erhöhten Ruhebedarfes (Ruhezeitenzuschlag)

Der Beurteilungspegel wird für die Beurteilungszeiten tags und nachts getrennt ermittelt. Treten während der Beurteilungszeit unterschiedliche Geräuscheinwirkungen auf, so ist die Gesamt-Beurteilungszeit in Teilzeiten mit gleichartiger Geräuschbelastung und konstanten Zuschlägen zu unterteilen. Der Gesamt-Beurteilungspegel ergibt sich aus der Summe der Schallenergie in den einzelnen Teilzeiten nach folgender Formel:

$$L_r = 10 \lg \frac{1}{T_r} \sum T_j 10^{0,1L_{r,j}} \quad (2)$$

- mit  $T_r$  Beurteilungszeitraum (16 h tags, 1 h nachts)  
 $T_j$  Teilzeit j  
 $L_{r,j}$  Beurteilungspegel in der Teilzeit j

## 6 Erhebung der Eingangsdaten

### 6.1 Einführung

Die Grundlagen für die folgenden Parameter bilden die Angaben der Brose SE & Co. KG Coburg, der GOLDBECK Ost GmbH, Büro Coburg sowie Erfahrungswerte des Ingenieurbüros. Aufgrund der 3-schichtigen Betriebszeiten des erweiterten Logistikzentrums ist die Schall-Immissionsprognose für die Beurteilungszeiträume tags und nachts zu erstellen und der Nachweis der Einhaltung der IRW tags und nachts zu erbringen.

Aufgrund der hier angewandten Beurteilungsmethodik (Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den um 10 dB(A) reduzierten IRW) wurden die Geräusche des bestehenden Logistikzentrums nicht betrachtet, sondern nur die Geräusche, die im Zusammenhang mit der Erweiterung des Logistikzentrums einschl. des zusätzlichen anlagenbezogenen Fahrverkehrs stehen. Anhand der um 10 dB(A) reduzierten IRW kann die Unrelevanz des Vorhabens nachgewiesen werden.

Folgende relevante Schallquellen wurden in den Schallberechnungen berücksichtigt:

Tab. 2: Bestimmung der Geräuschquellen

lfd. Nr.	Beurteilungszeitraum	für die Ermittlung der Beurteilungspegel $L_r$	für das Auftreten von Spitzenpegeln $L_{max}$
1	tags/nachts	Logistikhallen mit schallabstrahlenden Außenbauteilen (Flächenschallquellen gem. ISO 9613-2, 1996)	entfällt
2	tags	LKW-Verkehr einschl. Rangieren (Linien-schallquellen gem. ISO 9613-2, 1996)	Türenschiagen, Bremsen, Anlassen
3	tags	Verladevorgänge LKW an Rampen (Flächenschallquelle gem. ISO 9613-2, 1996)	laute Verladegeräusche
4	tags	Stapler-Verkehr im Freien (Linien-schallquelle gem. ISO 9613-2, 1996)	Türenschiagen, Bremsen, Anlassen
5	tags/nachts	PKW-Parkplatz (Flächenschallquelle gem. Parkplatzlärmstudie)	Türenschiagen, Bremsen, Anlassen
6	tags	Wartebereich LKW (LKW-Parkplätze) (Flächenschallquelle gem. Parkplatzlärmstudie)	Türenschiagen, Bremsen, Anlassen

### 6.2 Emissionsquellen

#### 1.) Logistikhallen mit schallabstrahlenden Außenbauteilen

Es ist geplant, ein neues Hochregallager HRL (Höhe ca. 26,0 m) an eine bestehende Halle anzubauen sowie eine weitere neue Logistikhalle (Höhe ca. 13,4 m) mit 4 Verladerampen (Ladehof) und Büroeinbauten zu errichten. Die mit 2 Schleusen verbundenen Hallen bestehen aus Sandwichelementen, das Dach aus Trapezblech mit Dämmung. In der Logistikhallen

werden kommissionierte Zukaufteile aus Metall oder Kunststoff, verpackt in Großladungsträger, Kleinladungsträger sowie aufgestapelte Kleinladungsträger gelagert. Geräusche in den Lagerbereichen entstehen vor allem durch Förder- und lagertechnische Anlagen sowie automatisierte Handlingsroboter.

Das geplante Hochregallager (HRL) hat 3 Fahrgassen mit jeweils 1 Förderwagen. Die Antriebe sowie die gedämpften Räder der Förderwagen erzeugen nur minimale Geräusch-Emissionen. Geräusche können aber durch schlecht gesicherte Ware (z.B. Umfallen in der Box) entstehen. Innerhalb des HRL ist kein kontinuierlicher und überall gleichmäßiger Geräuschpegel gegeben, sondern die Schallquellen bewegen sich punktuell mit dem Förderwagen. Nach Angaben der Fa. SSI-Schäfer (Hersteller HRL) kann als maximaler punktueller Innenpegel ein Wert von 75 dB(A) angenommen werden. Nicht berücksichtigt ist dabei die erhebliche zusätzliche Schalldämpfung nach außen durch bereits eingelagerte Boxen (HRL i.d.R. mindestens zu 2/3 gefüllt).

Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde für alle Außenbauteile (2 Hallen sowie 2 Schleusen) eine kontinuierliche Schallabstrahlung von 00:00 – 24:00 Uhr angesetzt.

Die nachfolgenden Dämmwerte der Außenbauteile basieren auf [13].

Bauteil	Aufbau	bew. Schall-dämm-Maß R'w [dB]
Wände	Sandwichelemente mit Mineralwollkern 160 mm, gem. [13 Pkt. 3.5.2: Wandtyp SW1 mit 117,5 mm MiWo = 29 dB]	31 dB
Dach	Stahltrapezblech, Dampfsperre, Mineralfaserdämmung (100 mm), Dachabdichtung, gem. [13 Pkt. 3.3.2.2]	37 dB
Oberlichter	2-schalige Polycarbonatverglasung, Erfahrungswert	19 dB

Fenster, Türen und Tore wurden bei den schalltechnischen Berechnungen nicht gesondert modelliert, da diese Bauteile ähnliche Schalldämmwerte wie die Sandwichwände aufweisen.

Die Oberlichter wurden als dauerhaft geschlossen angenommen.

Halleninnenpegel:  $LI = 75 \text{ dB(A)}$   
 Einwirkzeit: 00 - 24 Uhr  
 Schallquellenart: Flächenschallquellen (Wände, Dach, Oberlichter)  
 (detaillierte Einzelschallquellen sind der Anlage 2 zu entnehmen)  
 Schalleistungspegel:  $Lw'A = LI - Rw - 4$

Nach VDI 2571 wird der von einem Außenbauteil abgestrahlte Schalleistungspegel berechnet nach:

$$L_{WA} = L_I - R_w - 4 + 10 \log \frac{S}{S_0} \quad (3)$$

- mit:  $L_{WA}$  Schalleistungspegel des Außenbauteils in dB(A)  
 $L_I$  mittlerer Halleninnenpegel in dB(A)  
 $R_w$  bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß des Außenhauetelementes in dB  
 $S$  Fläche des Außenhauetelementes in m<sup>2</sup>  
 $S_0$  Bezugsfläche 1 m<sup>2</sup>

## 2.) LKW-Verkehr einschl. Rangieren

Die Emissionsdaten für die LKW (Schalleistungs- und Maximalpegel) wurden [12, Pkt. 8.1.1] entnommen. Bei der Prognose von Geräuschimmissionen von Verkehrsgeräuschen auf Betriebsgeländen hat sich bewährt, von vereinfachten Emissionsansätzen auszugehen, da bei der Planung eines Unternehmens meist die Fahrwege bekannt sind, nicht jedoch das Fahrverhalten auf den Fahrwegen. Daher ist gemäß [12] von einem einheitlichen Emissionsansatz für alle Wegelemente auszugehen. Bei diesem Ansatz werden nicht mehr die LKW sondern einzelne Abschnitte der Fahrtstrecke als Schallquelle betrachtet. Der oben aufgeführte Pegel berücksichtigt den ungünstigsten Fahrzustand auf den Wegelementen und ist ein auf **eine Stunde** und **1-m-Wegelement** bezogener Schalleistungspegel.

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$$

Der Schalleistungspegel wird wie nachfolgend dargestellt berechnet:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg (l / 1\text{m}) - 10 \lg (T_r / 1\text{h}) \quad (4)$$

- mit  $L_{WA,r}$  Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes, bezogen auf die Beurteilungszeit in dB(A)  
 $L_{WA',1h}$  Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen LKW pro Stunde auf einer Strecke von  $l = 1 \text{ m}$  in dB(A)  
 $n$  Anzahl der LKW in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $l$  Länge eines Streckenabschnittes in m  
 $T_r$  Beurteilungszeit in h

Gemäß TA Lärm Pkt. 7.4 sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 bis 4.

Für Rangiergeräusche auf Betriebsgeländen ist gemäß [12] ein in Abhängigkeit vom Umfang der Rangiertätigkeiten erhöhter mittlerer Schalleistungspegel von 3 ... 5 dB(A) anzusetzen. Zur Berücksichtigung des Rangierbetriebes wurde daher im Bereich des Ladehofes ein um 4 dB(A) höherer Emissionsansatz gewählt.

Gemäß der Betriebsbeschreibung findet der Warenein- und ausgang mit entsprechendem LKW-Verkehr ausschließlich in der Zeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr im Bereich des Ladehofes statt. In dieser Zeit sind nach Betreiberangaben ca. 45 LKW mit Ein- und Ausfahrt sowie entsprechenden Lade- und Rangiervorgängen zu erwarten. Die Ein- und Ausfahrt auf den/vom Ladehof sind im Einbahnstraßenverkehr getrennt voneinander geregelt.

Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde daher folgender LKW-Verkehr angesetzt:

LKW-Verkehr Ladehof: 45 LKW zwischen 06:00 und 22:00 Uhr mit Ein- und Ausfahrt  
LW'A,1h = 63 dB(A) (im Bereich des Ladehofes 67 dB(A))

Zur Berücksichtigung des LKW-Verkehrs wurde die o.g. Anzahl der täglichen LKW angesetzt. Zur Abbildung dieser LKW-Bewegungen wurden in einer Höhe von 1 m zwei Linienschallquellen (Hin- und Rückfahrt) mit dem o.g. Emissionswert je Meter Fahrweg sowie der Anzahl an LKW modelliert. Die modellierten Fahrwege sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

### **3.) Verladevorgänge LKW an Rampen**

Zur Modellierung der Verladevorgänge der LKW an den Heckentladerampen wurden die LKW-Häufigkeiten aus Schallquelle 2.) zugrundegelegt.

Gemäß der Betriebsbeschreibung sind in der Zeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr im Bereich des Ladehofes ca. 45 LKW zu erwarten, die be- oder entladen werden.

Die Ermittlung des Schalleistungsansatzes erfolgte gem. [11] mit folgender Formel.

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log n - 10 \log (T_r/h) \quad (5)$$

- mit  $L_{WA_r}$  Schalleistungspegel bezogen auf die Beurteilungszeit in dB(A)  
 $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde in dB(A)  
 $n$  Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $T_r$  Beurteilungszeit in h, hier: 16 h im Tagzeitraum und 1 h im Nachtzeitraum

Die LKW werden an so genannten Heckentladerampen (Innenrampen mit schalltechnisch abgedichteten Toren) be- und entladen. Maßgebende Laderäusche werden nur noch über den Fahrzeugboden und die Außenhülle abgestrahlt.

Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde für jeden LKW 1 Verladevorgang angesetzt (= 45 Ladevorgänge pro Tag). Jeder LKW-Ladevorgang wird im schalltechnischen Modell mit einem Gesamt-Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 86,2$  dB(A) berücksichtigt. Dieser setzt sich unter Berücksichtigung der Anzahl der Vorgänge (jeder LKW wurde mit 10 Vorgängen berücksichtigt) und der entsprechenden Einzelschalleistungspegel (basierend auf [11]) wie folgt zusammen.

Quelle	LWA,1h je Vorgang in dB(A)	Anzahl	LWA,1h gesamt dB(A)
Kleinstapler	70	10	80,0
Rollgeräusche auf Wagenboden	75	10	85,0
Gesamt			86,2

Im schalltechnischen Modell wurde 1 Flächenschallquelle in 1 m Höhe im Bereich des Ladehofes mit einem Schalleistungspegel von 86,2 dB(A) modelliert. Der Schalleistungspegel bezieht sich auf 1 Stunde.

Die Anzahl der Ladevorgänge entspricht der Anzahl der LKW gemäß Schallquelle 2:

- 45 LKW pro Tag zwischen 06:00 - 16:30 Uhr

Als Maximalpegel wurde  $L_{WA,max} = 110$  dB(A) zur Berücksichtigung lauter Verladevorgänge (abgestrahlt über Fahrzeug) angesetzt.

#### **4.) Stapler-Verkehr im Freien**

Im Bereich des Vordaches auf der West-Seite finden nach Betreiberangaben täglich von 6:00 bis 22:00 Uhr ca. 25 Staplerbewegungen mit einem 2 Tonnen Stapler statt. Es wurde von einer Fahrdauer von 5 min je Staplerfahrt ausgegangen (entspricht ca. 2 Stunden Einsatzzeit).

Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde 1 Linienschallquelle modelliert:

- westlich der neuen Halle (Fahrweg s. Anlage 1), Einsatzzeit 2 Std. zw. 06 – 22 Uhr

Der Schallleistungspegel eines Diesel-Staplers (unter Lasthub) wurde der Elementbibliothek „Emission“ des Berechnungsprogramms SOUNDPLAN entnommen.

Schallquellenart:	1 Linienschallquelle in 1 m Höhe
Schallleistung:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)/m}$ (A-bewerteter Schallleistungspegel, bezogen auf einen durchgehenden Betrieb, längenbezogen auf 5 km/h entspricht $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$ )
Einwirkzeit:	120 min im Tagzeitraum
Maximalpegel:	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ (Betriebsbremse)

### **5.) PKW-Parkplatz**

Die Betriebszeiten sind 3-schichtig von 00:00 bis 24:00 Uhr. Es sollen 22 Mitarbeiter, davon 10 in der stärksten Schicht, beschäftigt werden.

Für die Mitarbeiter sollen südlich der neuen Halle 24 Stellplätze geschaffen werden. Die Straßen bestehen aus Asphalt, die Stellplätze für PKW werden gepflastert. Relevanter Kundenverkehr ist nicht gegeben.

Der Schallleistungspegel eines Parkplatzes wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz Auflage 2007 ermittelt. Diese Berechnungsvorschrift basiert auf umfangreichen Messungen an verschiedenen Parkplätzen und berücksichtigt die Besonderheiten der jeweiligen Parkplatztypen. Der Schallleistungspegel für eine Parkplatz-Teilfläche ergibt sich aus:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(n \times N) \text{ dB(A)} \quad (6)$$

mit	$L_{W0}$	Ausgangsschallleistungspegel von 63,0 dB(A)
	$K_{PA}$	Zuschlag für Parkplatzart
	$K_I$	Zuschlag für Taktmaximalpegel-Verfahren
	$K_D$	Anteil des Durchfahrgeräusches
	$K_{StrO}$	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
	n	Anzahl der Stellplätze, Verkaufsfläche, Gastraumfläche bzw. Anzahl der Betten
	N	Fahrzeuggestaltungen je Bezugsgröße und Stunde im Beurteilungszeitraum



Der Bereich des Parkplatzes wurde gem. Parkplatzlärmstudie durch eine Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m modelliert. Der PKW-Verkehr wird durch das so genannte zusammengefasste Verfahren nach Parkplatzlärmstudie für den Durchfahranteil / Parksuchverkehr berücksichtigt. Dafür wurde der gesamte Bereich des Parkplatzes (Stellplätze, Fahrgassen, Zufahrten) als Flächenschallquelle nach Parkplatzlärmstudie modelliert. Eine Modellierung von einzelnen Straßen kann somit entfallen.

Mit Berücksichtigung der Parkplatzart und der Impulshaltigkeit gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 werden die Nebengeräusche berücksichtigt. Die Parkplatz wurde in die Kategorie „Besucher, Mitarbeiter“ eingestuft. Bei dieser Kategorie wird ein Zuschlag von 0 dB(A) für die Parkplatzart vergeben. Zudem wurde ein weiterer Zuschlag von 4 dB(A) für die Impulshaltigkeit angesetzt.

Die Bewegungshäufigkeiten wurden nicht der Parkplatzlärmstudie entnommen, da für den vorliegenden Fall keine entsprechende Einstufung vorliegt, sondern basieren auf üblichen Annahmen. Gemäß der Parkplatzlärmstudie stellen sowohl An- als auch Abfahrt jeweils eine Bewegung dar.

00-01 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
01-02 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
02-03 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
03-04 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
04-05 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
05-06 Uhr	10 MA an (Früh)	entspr.	0,42	Beweg./Stellpl.*Std
06-07 Uhr	6 MA ab (Nacht)	entspr.	0,25	Beweg./Stellpl.*Std
07-08 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
08-09 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
09-10 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
10-11 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
11-12 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
12-13 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
13-14 Uhr	6 MA an (Spät)	entspr.	0,25	Beweg./Stellpl.*Std
14-15 Uhr	10 MA ab (Früh)	entspr.	0,42	Beweg./Stellpl.*Std
15-16 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
16-17 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
17-18 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
18-19 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
19-20 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
20-21 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std
21-22 Uhr	6 MA an (Nacht)	entspr.	0,25	Beweg./Stellpl.*Std
22-23 Uhr	6 MA ab (Spät)	entspr.	0,25	Beweg./Stellpl.*Std
23-24 Uhr		entspr.	---	Beweg./Stellpl.*Std

Parkplatzart:	Besucher- und Mitarbeiterparkplatz
Bezugsgröße:	24 Stellplätze
Bewegungshäufigkeit:	s. oben
KPA	0,0 dB(A) (Berücksichtigung Parkplatzart)
KI	4,0 dB(A) (Berücksichtigung Impulshaltigkeit)
KD	2,9 dB(A) (Berücksichtigung Durchfahranteil)
KStrO	0,0 dB(A) (Berücksichtigung Oberfläche)
<b>Lw</b>	<b>83,7 dB(A)</b> (ohne Berücksichtigung Bewegungshäufigkeit)
Lw,max	97,5 dB(A) (Berücksichtigung Türensclagen)

Hinweis: In dem oben angegeben Schalleistungspegel ist die Bewegungshäufigkeit noch nicht eingeflossen. Der den Berechnungen tatsächlich zugrunde gelegte Schalleistungspegel mit Berücksichtigung der angegebenen stündlichen Bewegungshäufigkeit kann dem Berechnungsausdruck in Anlage 2 (Stundenwerte der Schalleistungspegel) entnommen werden.

### **6.) Wartebereich LKW (LKW-Parkplätze)**

Südwestlich der neuen Logistikhalle ist ein Wartebereich für LKW mit 5 Stellplätzen geplant. Dieser Bereich wurde analog Schallquelle 5.) gemäß Parkplatzlärmstudie als Flächenschallquelle in einer Höhe von 0,5 m nach dem zusammengefassten Verfahren modelliert.

Dieser Parkplatz wurde in die Kategorie „Autohöfe, LKW“ eingestuft. Bei dieser Kategorie wird ein Zuschlag von 14 dB(A) für die Parkplatzart vergeben. Zudem wurde ein weiterer Zuschlag von 3 dB(A) für die Impulshaltigkeit angesetzt.

Die Bewegungshäufigkeiten wurden nicht der Parkplatzlärmstudie entnommen, da für den vorliegenden Fall keine entsprechende Einstufung vorliegt, sondern basieren auf üblichen Annahmen. Gemäß der Parkplatzlärmstudie stellen sowohl An- als auch Abfahrt jeweils eine Bewegung dar. Zur Rechnung auf der sicheren Seite wurde davon ausgegangen, dass jeder der 45 LKW zunächst im Wartebereich warten muss und das Fahrzeug zwischenparkt.

06 - 22 Uhr:	45 LKW an + 45 LKW ab = 90 Bewegungen
	5 Stellplätze
	16 Stunden
	➔ 1,125 Bewegungen pro Stellplatz*Std.

Parkplatzart:	Autohöfe, LKW
Bezugsgröße:	5 Stellplätze
Bewegungshäufigkeit:	s. oben
KPA	14,0 dB(A) (Berücksichtigung Parkplatzart)
KI	3,0 dB(A) (Berücksichtigung Impulshaltigkeit)
KD	0,0 dB(A) (Berücksichtigung Durchfahranteil)
KStrO	0,0 dB(A) (Berücksichtigung Oberfläche)
<b>Lw</b>	<b>87,0 dB(A) (ohne Bewegungshäufigkeit)</b>
Lw,max	97,5 dB(A) (Berücksichtigung Türensclagen)

## 7 Berechnung der Immissionsbelastung

Die Berechnung des Mittelungspegels an einem Immissionsort erfolgt nach DIN ISO 9613, Teil 2. Aus den Schalleistungspegeln einer Schallquelle  $L_{WA}$  wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT(LT)}$  im langfristigen Mittel errechnet. Dieser bildet die Grundlage zur Berechnung des Beurteilungspegels  $L_r$  nach den Gleichungen (1) und (2) an einem

$$L_{AT(LT)} = L_{WA} + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met} \quad (7)$$

mit	$L_{WA}$	Schalleistungspegel der Anlage
	$D_c$	Richtwirkungsmaß
	$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Schallausbreitung
	$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
	$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes (alternatives Verfahren nach Kap. 7.3.2)
	$A_{bar}$	Dämpfung durch Abschirmung
	$A_{misc}$	weitere Effekte (hier nicht berücksichtigt).

Für die Berechnung wird hier  $C_{met} = 0$  eingesetzt (keine Windstatistik, damit Berechnung für leichten Mitwind bezüglich Schallausbreitung für alle Richtungen).

Der Gesamt-Immissionspegel aller Quellen an einem Immissionsort ergibt sich aus der Summe der auf den Immissionsort einwirkenden Schallenergie.

$$L_s = 10 \lg \sum 10^{0,1L_p(LT)} \quad (8)$$

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschbelastungen an den umliegenden schutzwürdigen Wohnbebauungen durch die beschriebenen Geräusch-Zusatz-Emissionen erfolgte mit der Software SOUNDPLAN 8.2.

Auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Daten und Pläne wurde unter Berücksichtigung der für die Berechnungen notwendigen Eingangsdaten ein schalltechnisches Modell mit Abschirmungen, Gebäuden, Immissionsorten und Schallquellen erstellt.

Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt gemäß TA Lärm 1998 für den Tag- und Nachtzeitraum. Die Ausbreitungsrechnungen erfolgten streng nach den Vorgaben der ISO 9613-2 (1996).

Reflektionen an Gebäuden wurden einfach mit einem Reflexionsverlust von 1 dB(A) berücksichtigt. Der Reflexionsverlust ist der Energieverlust, der bei jeder Schallreflexion eintritt. Der Reflexionsverlust ist materialabhängig. Bei schallharten Flächen wird im Allgemeinen ein Reflexionsverlust von 1,0 dB(A) je Reflexion angesetzt. In diesem pauschalisierten Faktor sind Streuverluste, die sich bei gegliederten Fassaden durch Fenster, Balkone usw. ergeben, enthalten.

An den schutzwürdigen Wohnbebauungen in der Nachbarschaft wurden jeweils an den Gebäudeseiten Immissionspunkte modelliert, welche der neuen Logistikhalle der Fa. Brose SE & Co. KG Coburg zugewandt sind. (vgl. Anlage 1). Die Höhen der Geschosse wurden für das Erdgeschoss mit 2,4 m und jedes weitere Geschoss mit 2,8 m Geschosshöhe berücksichtigt. Für diese Punkte wurden die Beurteilungspegel in den entsprechenden Höhen in Form einer Einzelpunktberechnung ermittelt wurden (Anlage 3). Dabei befanden sich die Punkte gemäß TA Lärm 0,5 m vor den jeweiligen Gebäudeseiten.

Die Berechnung der Immissionsbelastung erfolgte weiterhin als Rasterdarstellung innerhalb eines Immissionsrasters mit einer Schrittweite von 2 m in x / y-Richtung sowie einer relativen Höhe von  $z = 5$  m. Die Immissionspegelbereiche sind durch Farbraster in 5 dB(A)-Schritten dargestellt (vgl. Anlage 4).

## **8 Beurteilung**

Die nachfolgende Auswertung ist ausschließlich im Zusammenhang mit den für die Berechnung zugrunde gelegten Emissionsparametern (entspr. Pkt. 6 dieses Gutachtens) zu betrachten.

Die Ergebnisbeurteilung findet durch Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den unter Pkt. 2 aufgeführten Immissionsrichtwerten der TA Lärm statt.

#### **Beurteilungspegel tags:**

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind der Anlage 3 zu entnehmen. Wie diese Berechnungsergebnisse zeigen, werden im Tagzeitraum an allen untersuchten Immissionspunkten die um 10 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte nach TA Lärm bei Betrieb der neuen Logistikhallen einschl. des zugehörigen anlagenbezogenen Fahrverkehrs der Fa. Brose SE & Co. KG Coburg eingehalten.

#### **Mischgebiet:**

Die höchste Belastung wurde am IO 8 "Postweg 2b, 2.OG" mit 41,1 dB(A) ermittelt, zulässig sind 60 dB(A) im Mischgebiet, reduziert 50 dB(A).

Damit wird der um 10 dB(A) reduzierte IRW von 50 dB(A) um 8,9 dB(A) unterschritten.

Die Schallquellen mit dem größten Einfluss auf die Immissionsbelastung sind dabei die LKW-Hinfahrt inkl. Rangiervorgänge sowie das Verladen.

#### **Reines Wohngebiet:**

Die höchste Belastung an Wohngebäuden im Reinen Wohngebiet wurde am IO 14 "Postweg 4b, 2.OG" mit 40,0 dB(A) ermittelt, zulässig sind 50 dB(A) im WR, reduziert 40 dB(A).

Damit wird der um 10 dB(A) reduzierte IRW von 40 dB(A) gerade eingehalten.

Die Schallquellen mit dem größten Einfluss auf die Immissionsbelastung sind dabei auch hier die LKW-Hinfahrt inkl. Rangiervorgänge sowie das Verladen.

#### **Beurteilungspegel nachts:**

Die Ergebnisse sind ebenfalls der Anlage 3 zu entnehmen. Danach werden auch im Nachtzeitraum bis auf einen Immissionspunkt die um 10 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten.

#### **Mischgebiet:**

Die höchste Belastung wurde am IO 8 "Postweg 2b, 2.OG" mit 25,8 dB(A) ermittelt, zulässig sind 45 dB(A) im Mischgebiet, reduziert 35 dB(A).

Damit wird der um 10 dB(A) reduzierte IRW von 35 dB(A) um 9,2 dB(A) unterschritten.

Die Schallquelle mit dem größten Einfluss auf die Immissionsbelastung ist dabei der Mitarbeiterparkplatz südlich der neuen Logistikhalle.

**Reines Wohngebiet:**

Die höchste Belastung an Wohngebäuden im Reinen Wohngebiet wurde am IO 4 "Bamberger Straße 76, 3.OG" mit 25,6 dB(A) ermittelt, zulässig sind 35 dB(A) im WR, reduziert 25 dB(A).

Damit wird der um 10 dB(A) reduzierte IRW von 25 dB(A) um 0,6 dB(A) überschritten.

Die Schallquelle mit dem größten Einfluss auf die Immissionsbelastung ist dabei die NO-Fassade des Hochregallagers (s. Ausbreitungstabelle in Anlage 3).

*Hinweis: Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde von einem dauerhaften Innenpegel im HRL von 75 dB(A) ausgegangen. Tatsächlich wirken im Innern des HRL nur 3 sich bewegende Punktschallquellen. Nicht berücksichtigt wurde zudem eine zusätzliche Schalldämpfung nach außen durch bereits gelagerte Boxen (HRL i.d.R. mindestens zu 2/3 gefüllt). Deshalb ist davon auszugehen, dass die hier ermittelten Beurteilungspegel eher zu hoch liegen.*

**Spitzenpegelkriterium:**

Die Maximalpegel dürfen die Immissionsrichtwerte "Außen" tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Diese Forderung wird bei allen Immissionsorten sicher eingehalten (s. Ergebnistabelle in Anlage 3).

Berücksichtigt wurden hierbei die Geräuschquellen LKW-Fahrverkehr, Stapler-Fahrverkehr, Verladen sowie der PKW- und LKW-Parkplatz.

**Genauigkeit der Prognoserechnung**

Durch das verwendete Modell zur Berechnung der Schallausbreitung wird die Genauigkeit der Schallimmissionsprognose begrenzt.

Nach Angaben in DIN ISO 9613-2 wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

**Geschätzte Genauigkeit für Pegel LAT(DW) nach DIN ISO 9613-2**

Höhe h	Abstand d	
	0 ... 100 m	100 m ... 1000 m
0 ... 5 m	± 3 dB(A)	± 3 dB(A)
5 ... 30 m	± 1 dB(A)	± 3 dB(A)

h = mittlere Höhe von Quelle und Empfänger  
d = Abstand zwischen Quelle und Empfänger

Für die untersuchten Immissionsorte liegt damit die Genauigkeit der Schallimmissionsprognose bei maximal ± 3 dB(A).

## **Anlage 1**

# **Schalltechnisches Modell zur Berechnung der Immissionsbelastung**



Neubau einer Logistikhalle und HRL  
 Fa. Brose SE & Co. KG Coburg












Auftragsgeber:  
 GOLDEBECK Ost GmbH Büro Coburg

Schalltechnisches Rechenmodell zur Berechnung der Immissionsbelastung

Anlage  
**1**

Ermittlung der Beurteilungspegel an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung  
 Berechnungspunkte 0,5 m vor der Fassade in den entspr. Stockwerken

Zeichenerklärung

-  Parkplatz
-  Punktquelle
-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  Fassade/Dach als Quelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Schirmfläche
-  Fassadenpunkt
-  Konflikt-Fassadenpunkt
-  Fassade mit Grenzwert-überschreitung

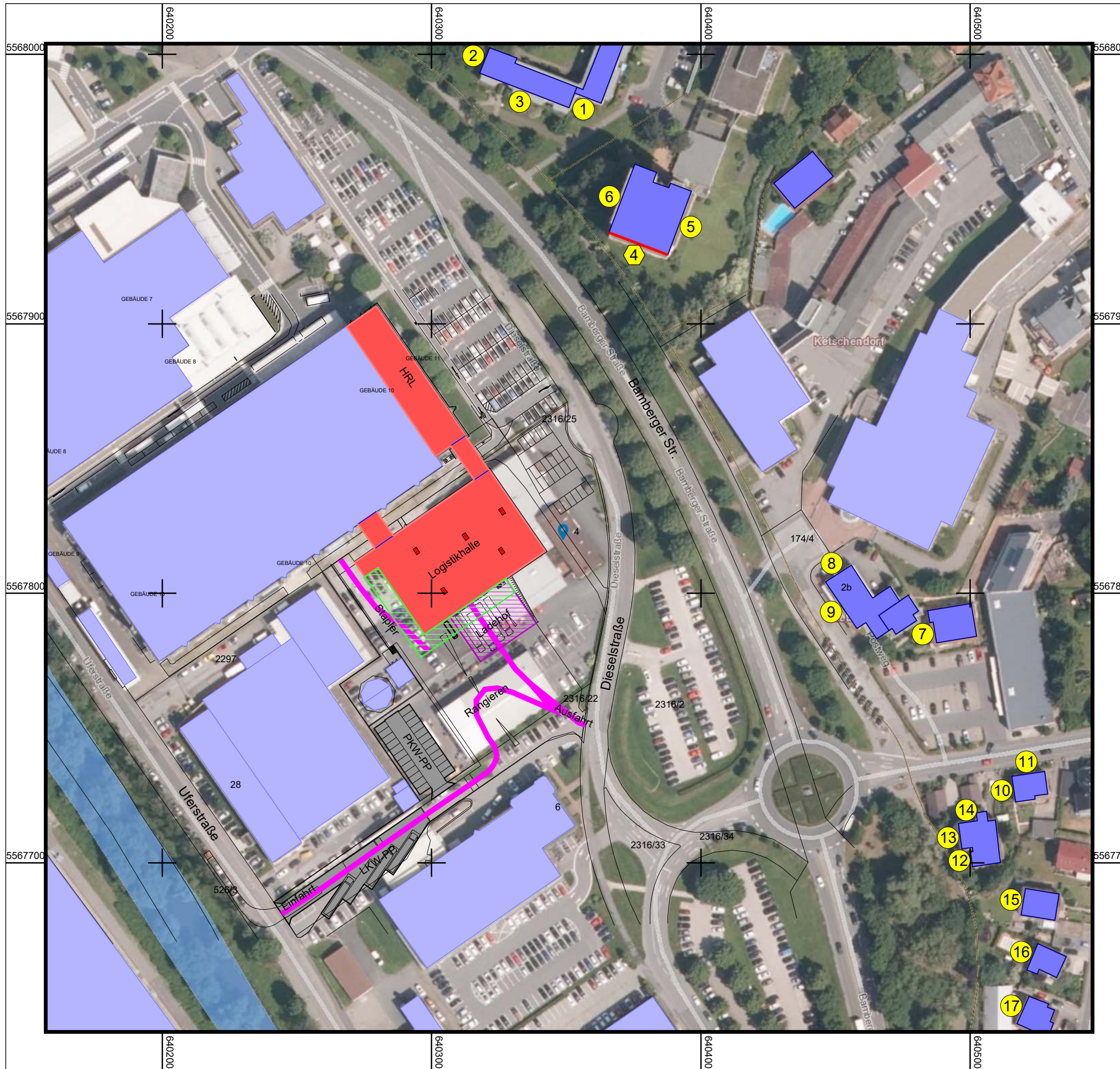


Maßstab 1:1500



**SACHS IAU**

Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz  
 Lindenstr. 2 \* 08523 Plauen \* sachs-iau@gmx.de  
 Tel.: 03741/3838-15 \* Fax: 03741/3838-16





## **Anlage 2**

# **Eingangsdaten zur Berechnung der Immissionsbelastung**

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Dokumentation der Schallquellen  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

Q Nr	Schallquelle	Quellentyp	X	Y	Z	l oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	L'w dB(A)	LwMax dB(A)	Li dB(A)	R'w dB	KI dB(A)	KT dB(A)	KO-Wand dB(A)
8	HRL - Dach	Fläche	640290,6	5567878,7	26,0	789,4	63,0	34,0		75,0	37,0	0,0	0,0	0,0
10	HRL - NO Wand	Fläche	640296,1	5567882,6	13,0	1517,4	71,8	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
11	HRL - NW Wand	Fläche	640274,0	5567902,8	13,0	350,6	65,4	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
9	HRL - SO Wand	Fläche	640307,1	5567854,7	13,0	352,7	65,5	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
12	HRL - SW Wand	Fläche	640285,0	5567874,9	13,0	1517,4	71,8	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
4	LKW-Verkehr Hinfahrt	Linie	640285,4	5567709,1	1,0	99,6	83,0	63,0	108,0			0,0	0,0	0,0
7	LKW-Verkehr Hinfahrt inkl. Rang.	Linie	640327,5	5567765,8	1,0	104,6	87,2	67,0	108,0			0,0	0,0	0,0
5	LKW-Verkehr Rückfahrt	Linie	640334,1	5567771,6	1,0	62,6	81,0	63,0	108,0			0,0	0,0	0,0
13	Logistikhalle - Dach	Fläche	640308,7	5567815,2	13,2	2027,7	67,1	34,0		75,0	37,0	0,0	0,0	0,0
16	Logistikhalle - Dach OL	Fläche	640326,0	5567815,7	13,2	3,8	57,7	52,0		75,0	19,0	0,0	0,0	0,0
18	Logistikhalle - Dach OL	Fläche	640294,4	5567815,7	13,2	3,8	57,7	52,0		75,0	19,0	0,0	0,0	0,0
17	Logistikhalle - Dach OL	Fläche	640304,6	5567800,9	13,2	3,8	57,7	52,0		75,0	19,0	0,0	0,0	0,0
15	Logistikhalle - Dach OL	Fläche	640312,6	5567821,0	13,2	3,8	57,7	52,0		75,0	19,0	0,0	0,0	0,0
14	Logistikhalle - Dach OL	Fläche	640326,2	5567830,4	13,2	3,8	57,7	52,0		75,0	19,0	0,0	0,0	0,0
20	Logistikhalle - NO Wand	Fläche	640331,9	5567830,8	6,6	484,6	66,9	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
21	Logistikhalle - NW Wand	Fläche	640296,5	5567828,7	6,6	800,9	69,0	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
23	Logistikhalle - SO Wand	Fläche	640277,7	5567807,8	6,6	79,3	59,0	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
19	Logistikhalle - SO Wand	Fläche	640319,8	5567800,2	6,6	721,7	68,6	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
22	Logistikhalle - SW Wand	Fläche	640273,4	5567808,8	6,6	86,4	59,4	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
24	Logistikhalle - SW Wand	Fläche	640288,7	5567797,1	6,6	398,2	66,0	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
2	PP LKW	Parkplatz	640273,5	5567698,1	0,5	682,4	87,0	58,6	108,0			0,0	0,0	0,0
1	PP MA süd	Parkplatz	640294,2	5567741,3	0,5	509,7	83,7	56,7	97,5			0,0	0,0	0,0
25	Schleuse nord - Dach	Fläche	640314,2	5567850,3	13,2	101,1	54,0	34,0		75,0	37,0	0,0	0,0	0,0
26	Schleuse nord - NO Wand	Fläche	640316,9	5567852,1	9,7	107,5	60,3	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
27	Schleuse nord - SW Wand	Fläche	640311,5	5567848,4	9,7	107,5	60,3	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
28	Schleuse süd - Dach	Fläche	640279,2	5567823,5	13,2	91,3	53,6	34,0		75,0	37,0	0,0	0,0	0,0

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Dokumentation der Schallquellen  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

Q Nr	Schallquelle	Quelltyp	X	Y	Z	l oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	L'w dB(A)	LwMax dB(A)	Li dB(A)	R'w dB	KI dB(A)	KT dB(A)	KO-Wand dB(A)
29	Schleuse süd - NO Wand	Fläche	640282,7	5567825,9	9,7	77,2	58,9	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
30	Schleuse süd - SW Wand	Fläche	640275,8	5567821,1	9,7	77,2	58,9	40,0		75,0	31,0	0,0	0,0	0,0
6	Staplerverkehr	Linie	640281,6	5567794,8	1,0	47,4	79,8	63,0	108,0			0,0	0,0	0,0
3	Verladen	Fläche	640322,9	5567790,0	1,0	498,8	86,2	59,2	110,0			0,0	0,0	0,0

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Dokumentation der Schallquellen  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

**Legende**

Q Nr		Nummer der Quelle
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
l oder S m,m <sup>2</sup>	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L <sub>w</sub> dB(A)	dB(A)	Anlagenleistung
L' <sub>w</sub> dB(A)	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
L <sub>w</sub> Max dB(A)	dB	Maximalpegel
L <sub>i</sub> dB(A)	dB(A)	Innenpegel
R' <sub>w</sub> dB	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
K <sub>I</sub> dB(A)	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K <sub>T</sub> dB(A)	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
KO-Wand dB(A)	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Tagesgang der Schallquellen  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

Q Nr	Name	0-1 Uhr dB(A)	1-2 Uhr dB(A)	2-3 Uhr dB(A)	3-4 Uhr dB(A)	4-5 Uhr dB(A)	5-6 Uhr dB(A)	6-7 Uhr dB(A)	7-8 Uhr dB(A)	8-9 Uhr dB(A)	9-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-23 Uhr dB(A)	23-24 Uhr dB(A)
8	HRL - Dach	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
10	HRL - NO Wand	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8
11	HRL - NW Wand	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4
9	HRL - SO Wand	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
12	HRL - SW Wand	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8	71,8
4	LKW-Verkehr Hinfahrt							86,0	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	86,0	86,0		
7	LKW-Verkehr Hinfahrt inkl. Rang.							90,2	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	90,2	90,2		
5	LKW-Verkehr Rückfahrt							84,0	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	85,7	84,0	84,0		
13	Logistikhalle - Dach	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1
16	Logistikhalle - Dach OL	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7
18	Logistikhalle - Dach OL	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7
17	Logistikhalle - Dach OL	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7
15	Logistikhalle - Dach OL	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7
14	Logistikhalle - Dach OL	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7
20	Logistikhalle - NO Wand	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9	66,9
21	Logistikhalle - NW Wand	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0
23	Logistikhalle - SO Wand	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
19	Logistikhalle - SO Wand	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6	68,6
22	Logistikhalle - SW Wand	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4
24	Logistikhalle - SW Wand	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0
2	PP LKW							87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
1	PP MA süd						80,0	77,7							77,7	80,0							77,7	77,7	
25	Schleuse nord - Dach	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
26	Schleuse nord - NO Wand	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
27	Schleuse nord - SW Wand	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
28	Schleuse süd - Dach	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6
29	Schleuse süd - NO Wand	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9
30	Schleuse süd - SW Wand	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9
6	Staplerverkehr							69,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	69,0	69,0	72,0	72,0	72,0	72,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0
3	Verladen							89,2	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	89,2	89,2		

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Eingabedaten Parkplätze  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

Q Nr	Parkplatz	PPT	KPA	KI	KD	KStrO	Einheit B0	Größe B	f	Getrennte Methode
2	PP LKW	Autohöfe für Lkws	14,0	3,0	0,0	0,0	1 Stellplatz	5	1,0	
1	PP MA süd	Besucher- und Mitarbeiter	0,0	4,0	2,9	0,0	1 Stellplatz	24	1,0	

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Eingabedaten Parkplätze  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 2

**Legende**

Q Nr	Nummer der Quelle
Parkplatz	Name des Parkplatz
PPT	Parkplatztyp
KPA	Zuschlag für Parkplatztyp
KI	Korrektur Impulshaltigkeit
KD	Zuschlag für Durchfahrtanteil
KStrO	Zuschlag für Straßenoberfläche
Einheit B0	Einheit der Parkplatzgröße B0
Größe B	Größe B des Parkplatzes
f	Faktor für Parkbuchten
Getrennte Methode	Zusammengefasste oder getrennte Methode

## **Anlage 3**

# **Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen (Einzelpunktberechnungen)**



Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Beurteilungspegel  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

IO Nr	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	red. IRW,T dB(A)	red. IRW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,T max dB(A)	RW,N max dB(A)	LT max dB(A)	LN max dB(A)	LT,max diff dB(A)	LN,max diff dB(A)
1	Bamberger Straße 70d	WR	EG	S	40	25	29,3	23,0	---	---	80	55	46,4	29,7	---	---
1	Bamberger Straße 70d	WR	1.OG	S	40	25	29,4	23,3	---	---	80	55	46,4	29,7	---	---
1	Bamberger Straße 70d	WR	2.OG	S	40	25	29,6	23,5	---	---	80	55	46,5	29,9	---	---
1	Bamberger Straße 70d	WR	3.OG	S	40	25	29,7	23,6	---	---	80	55	46,5	30,1	---	---
2	Bamberger Straße 70e	WR	EG	W	40	25	22,4	19,8	---	---	80	55	33,6	16,1	---	---
2	Bamberger Straße 70e	WR	1.OG	W	40	25	22,7	20,2	---	---	80	55	33,4	16,5	---	---
2	Bamberger Straße 70e	WR	2.OG	W	40	25	23,1	20,6	---	---	80	55	33,8	17,5	---	---
2	Bamberger Straße 70e	WR	3.OG	W	40	25	23,9	21,3	---	---	80	55	36,2	20,7	---	---
3	Bamberger Straße 70e	WR	EG	S	40	25	27,0	22,8	---	---	80	55	46,1	24,3	---	---
3	Bamberger Straße 70e	WR	1.OG	S	40	25	27,3	23,2	---	---	80	55	46,1	24,7	---	---
3	Bamberger Straße 70e	WR	2.OG	S	40	25	27,5	23,6	---	---	80	55	46,1	25,4	---	---
3	Bamberger Straße 70e	WR	3.OG	S	40	25	27,8	23,9	---	---	80	55	46,2	26,1	---	---
4	Bamberger Straße 76	WR	EG	S	40	25	34,1	24,6	---	---	80	55	52,0	33,5	---	---
4	Bamberger Straße 76	WR	1.OG	S	40	25	34,2	25,0	---	---	80	55	52,0	33,4	---	---
4	Bamberger Straße 76	WR	2.OG	S	40	25	34,3	25,4	---	0,4	80	55	52,1	33,8	---	---
4	Bamberger Straße 76	WR	3.OG	S	40	25	34,5	25,6	---	0,6	80	55	52,1	34,3	---	---
5	Bamberger Straße 76	WR	EG	O	40	25	35,3	14,4	---	---	80	55	52,3	37,3	---	---
5	Bamberger Straße 76	WR	1.OG	O	40	25	35,4	14,4	---	---	80	55	52,4	37,0	---	---
5	Bamberger Straße 76	WR	2.OG	O	40	25	35,5	14,9	---	---	80	55	52,4	37,4	---	---
5	Bamberger Straße 76	WR	3.OG	O	40	25	34,4	16,0	---	---	80	55	51,2	37,2	---	---
6	Bamberger Straße 76	WR	EG	W	40	25	27,0	23,7	---	---	80	55	40,4	26,6	---	---
6	Bamberger Straße 76	WR	1.OG	W	40	25	27,3	24,1	---	---	80	55	40,5	26,9	---	---
6	Bamberger Straße 76	WR	2.OG	W	40	25	27,7	24,4	---	---	80	55	40,6	27,7	---	---
6	Bamberger Straße 76	WR	3.OG	W	40	25	28,5	24,7	---	---	80	55	41,7	28,7	---	---

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Beurteilungspegel  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

IO Nr	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	red. IRW,T dB(A)	red. IRW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,T max dB(A)	RW,N max dB(A)	LT max dB(A)	LN max dB(A)	LT,max diff dB(A)	LN,max diff dB(A)
7	Postweg 2a	MI	EG	W	50	35	35,5	21,3	---	---	90	65	51,3	39,5	---	---
7	Postweg 2a	MI	1.OG	W	50	35	35,6	21,1	---	---	90	65	51,3	39,0	---	---
7	Postweg 2a	MI	2.OG	W	50	35	36,3	22,6	---	---	90	65	51,4	39,8	---	---
8	Postweg 2b	MI	EG	NW	50	35	40,9	25,4	---	---	90	65	56,4	41,8	---	---
8	Postweg 2b	MI	1.OG	NW	50	35	41,0	25,3	---	---	90	65	56,5	41,4	---	---
8	Postweg 2b	MI	2.OG	NW	50	35	41,1	25,8	---	---	90	65	56,5	42,1	---	---
9	Postweg 2b	MI	EG	SW	50	35	40,7	25,2	---	---	90	65	56,4	41,6	---	---
9	Postweg 2b	MI	1.OG	SW	50	35	40,7	25,1	---	---	90	65	56,4	41,2	---	---
9	Postweg 2b	MI	2.OG	SW	50	35	40,8	25,6	---	---	90	65	56,4	41,8	---	---
10	Postweg 4a	WR	EG	W	40	25	37,5	20,6	---	---	80	55	51,9	38,2	---	---
10	Postweg 4a	WR	1.OG	W	40	25	37,6	20,4	---	---	80	55	52,0	38,0	---	---
10	Postweg 4a	WR	2.OG	W	40	25	37,8	20,8	---	---	80	55	52,1	38,4	---	---
11	Postweg 4a	WR	EG	N	40	25	37,1	20,6	---	---	80	55	50,7	38,0	---	---
11	Postweg 4a	WR	1.OG	N	40	25	37,2	20,4	---	---	80	55	50,7	37,8	---	---
11	Postweg 4a	WR	2.OG	N	40	25	37,3	20,8	---	---	80	55	50,9	38,1	---	---
12	Postweg 4b	WR	EG	W	40	25	37,5	20,0	---	---	80	55	52,2	38,1	---	---
12	Postweg 4b	WR	1.OG	W	40	25	37,6	19,9	---	---	80	55	52,2	37,8	---	---
12	Postweg 4b	WR	2.OG	W	40	25	37,7	20,3	---	---	80	55	52,3	38,3	---	---
13	Postweg 4b	WR	EG	W	40	25	38,2	20,8	---	---	80	55	52,6	38,6	---	---
13	Postweg 4b	WR	1.OG	W	40	25	38,2	20,6	---	---	80	55	52,6	38,2	---	---
13	Postweg 4b	WR	2.OG	W	40	25	38,4	21,1	---	---	80	55	52,7	38,8	---	---
14	Postweg 4b	WR	EG	N	40	25	39,7	21,9	---	---	80	55	53,9	39,7	---	---
14	Postweg 4b	WR	1.OG	N	40	25	39,7	21,8	---	---	80	55	53,9	39,4	---	---
14	Postweg 4b	WR	2.OG	N	40	25	40,0	22,3	---	---	80	55	54,0	39,8	---	---

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
 Beurteilungspegel  
 Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

IO Nr	Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	red. IRW,T dB(A)	red. IRW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,T max dB(A)	RW,N max dB(A)	LT max dB(A)	LN max dB(A)	LT,max diff dB(A)	LN,max diff dB(A)
15	Postweg 8	WR	EG	W	40	25	36,3	17,5	---	---	80	55	50,3	37,7	---	---
15	Postweg 8	WR	1.OG	W	40	25	36,3	17,7	---	---	80	55	50,3	37,4	---	---
15	Postweg 8	WR	2.OG	W	40	25	36,5	18,8	---	---	80	55	50,4	37,4	---	---
16	Postweg 10	WR	EG	NW	40	25	35,7	17,4	---	---	80	55	49,7	36,6	---	---
16	Postweg 10	WR	1.OG	NW	40	25	35,7	17,4	---	---	80	55	49,7	36,3	---	---
16	Postweg 10	WR	2.OG	NW	40	25	35,9	17,7	---	---	80	55	49,8	36,9	---	---
17	Postweg 12	WR	EG	NW	40	25	35,5	16,4	---	---	80	55	49,2	36,4	---	---
17	Postweg 12	WR	1.OG	NW	40	25	35,6	16,5	---	---	80	55	49,2	36,2	---	---
17	Postweg 12	WR	2.OG	NW	40	25	35,7	16,8	---	---	80	55	49,3	36,7	---	---

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Beurteilungspegel  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

**Legende**

IO Nr		Nummer des Immissionsorts
Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutz- ung		Gebietsnutzung
Ge- schoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
red. IRW,T	dB(A)	reduzierter Richtwert Tag
red. IRW,N	dB(A)	reduzierter Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LT max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LT,max diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN,max diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Mittlere Ausbreitung des kritischsten IO, NACHT  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

Schallquelle	Quelltyp	Zeitber. dB(A)	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	I oder S m,m <sup>2</sup>	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet	ADI dB	dLw dB	Ls dB(A)	ZR dB	Lr
INr 4 Immissionsort Bamberger Straße 76 SW 3.OG RW,T 40 dB(A) RW,N 25 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 34,5 dB(A) LrN 25,6 dB(A) LT,max 52,1 dB(A) LN,max 34,3 dB(A)																				
HRL - NO Wand	Fläche	LrN	71,8	40,0	1517,4	0,0	0,0	2,9	94,80	-50,5	-0,5	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0	23,5
Logistikhalle - NO Wand	Fläche	LrN	66,9	40,0	484,6	0,0	0,0	3,0	108,21	-51,7	-1,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	16,4
Logistikhalle - NW Wand	Fläche	LrN	69,0	40,0	800,9	0,0	0,0	3,0	125,45	-53,0	-2,0	-3,3	-0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	13,7
PP MA süd	Parkplatz	LrN	83,7	56,7	509,7	0,0	0,0	0,0	205,31	-57,2	-1,7	-10,4	-0,2	2,1	0,0	0,0	-3,8	16,3	0,0	12,6
Logistikhalle - Dach	Fläche	LrN	67,1	34,0	2027,7	0,0	0,0	2,9	130,61	-53,3	-1,1	-3,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	11,7
Schleuse nord - NO Wand	Fläche	LrN	60,3	40,0	107,5	0,0	0,0	2,9	97,59	-50,8	-0,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	11,7
HRL - Dach	Fläche	LrN	63,0	34,0	789,4	0,0	0,0	2,8	102,10	-51,2	0,0	-6,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	8,0
HRL - SO Wand	Fläche	LrN	65,5	40,0	352,7	0,0	0,0	2,9	102,47	-51,2	-0,6	-8,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	7,1
HRL - NW Wand	Fläche	LrN	65,4	40,0	350,6	0,0	0,0	2,9	106,06	-51,5	-0,7	-10,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	5,3
Logistikhalle - Dach OL	Fläche	LrN	57,7	52,0	3,8	0,0	0,0	2,9	111,02	-51,9	-0,5	-4,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	3,8
Logistikhalle - Dach OL	Fläche	LrN	57,7	52,0	3,8	0,0	0,0	2,9	124,37	-52,9	-1,1	-3,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8
Logistikhalle - Dach OL	Fläche	LrN	57,7	52,0	3,8	0,0	0,0	2,9	125,79	-53,0	-1,1	-3,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	2,7
Logistikhalle - Dach OL	Fläche	LrN	57,7	52,0	3,8	0,0	0,0	2,9	140,21	-53,9	-1,5	-3,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7
Logistikhalle - Dach OL	Fläche	LrN	57,7	52,0	3,8	0,0	0,0	3,0	147,19	-54,3	-1,7	-3,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3
Schleuse süd - NO Wand	Fläche	LrN	58,9	40,0	77,2	0,0	0,0	3,0	139,78	-53,9	-2,0	-9,0	-0,3	4,4	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
Schleuse nord - Dach	Fläche	LrN	54,0	34,0	101,1	0,0	0,0	2,9	100,77	-51,1	-0,1	-4,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8
HRL - SW Wand	Fläche	LrN	71,8	40,0	1517,4	0,0	0,0	2,9	108,11	-51,7	-0,7	-22,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0	-0,4
Logistikhalle - SO Wand	Fläche	LrN	68,6	40,0	721,7	0,0	0,0	3,0	139,44	-53,9	-2,3	-16,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	-1,2
Schleuse nord - SW Wand	Fläche	LrN	60,3	40,0	107,5	0,0	0,0	2,9	103,92	-51,3	-0,9	-17,9	-0,2	1,5	0,0	0,0	0,0	-5,6	0,0	-5,6
Schleuse süd - Dach	Fläche	LrN	53,6	34,0	91,3	0,0	0,0	3,0	143,77	-54,1	-1,6	-7,3	-0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	-6,7	0,0	-6,7
Logistikhalle - SW Wand	Fläche	LrN	66,0	40,0	398,2	0,0	0,0	3,0	158,93	-55,0	-2,7	-19,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,5	0,0	-8,5
Schleuse süd - SW Wand	Fläche	LrN	58,9	40,0	77,2	0,0	0,0	3,0	147,87	-54,4	-2,2	-20,5	-0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	-13,1	0,0	-13,1
Logistikhalle - SW Wand	Fläche	LrN	59,4	40,0	86,4	0,0	0,0	3,0	158,81	-55,0	-2,7	-18,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-14,5	0,0	-14,5
Logistikhalle - SO Wand	Fläche	LrN	59,0	40,0	79,3	0,0	0,0	3,0	156,73	-54,9	-2,7	-20,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,9	0,0	-15,9
LKW-Verkehr Hinfahrt	Linie	LrN	83,0	63,0	99,6	0,0	0,0	0,0	235,45	-58,4	-1,9	-6,3	-1,3	2,9	0,0	0,0	0,0	17,9		
LKW-Verkehr Hinfahrt inkl. Rang.	Linie	LrN	87,2	67,0	104,6	0,0	0,0	0,0	169,79	-55,6	-1,9	-2,9	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5		
LKW-Verkehr Rückfahrt	Linie	LrN	81,0	63,0	62,6	0,0	0,0	0,0	163,49	-55,3	-1,9	-2,6	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9		
Staplerverkehr	Linie	LrN	79,8	63,0	47,4	0,0	0,0	0,0	165,47	-55,4	-1,9	-15,2	-0,8	1,8	0,0	0,0	0,0	8,3		
Verladen	Fläche	LrN	86,2	59,2	498,8	0,0	0,0	0,0	149,28	-54,5	-0,9	-12,2	-2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0		
PP LKW	Parkplatz	LrN	87,0	58,6	682,4	0,0	0,0	0,0	252,10	-59,0	-3,0	-12,7	-0,6	4,9	0,0	0,0	0,0	16,6		

Neubau einer Logistikhalle und HRL - Fa. Brose SE u. Co. KG Coburg  
Mittlere Ausbreitung des kritischsten IO, NACHT  
Rechenlauf: Einzelpunktberechnung Zusatzbelastung

Anlage 3

**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitber.	dB(A)	Zeitbereich
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

## **Anlage 4**

# **Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen (Rasterlärmkarten)**

Neubau einer Logistikhalle und HRL  
 Fa. Brose SE & Co. KG Coburg

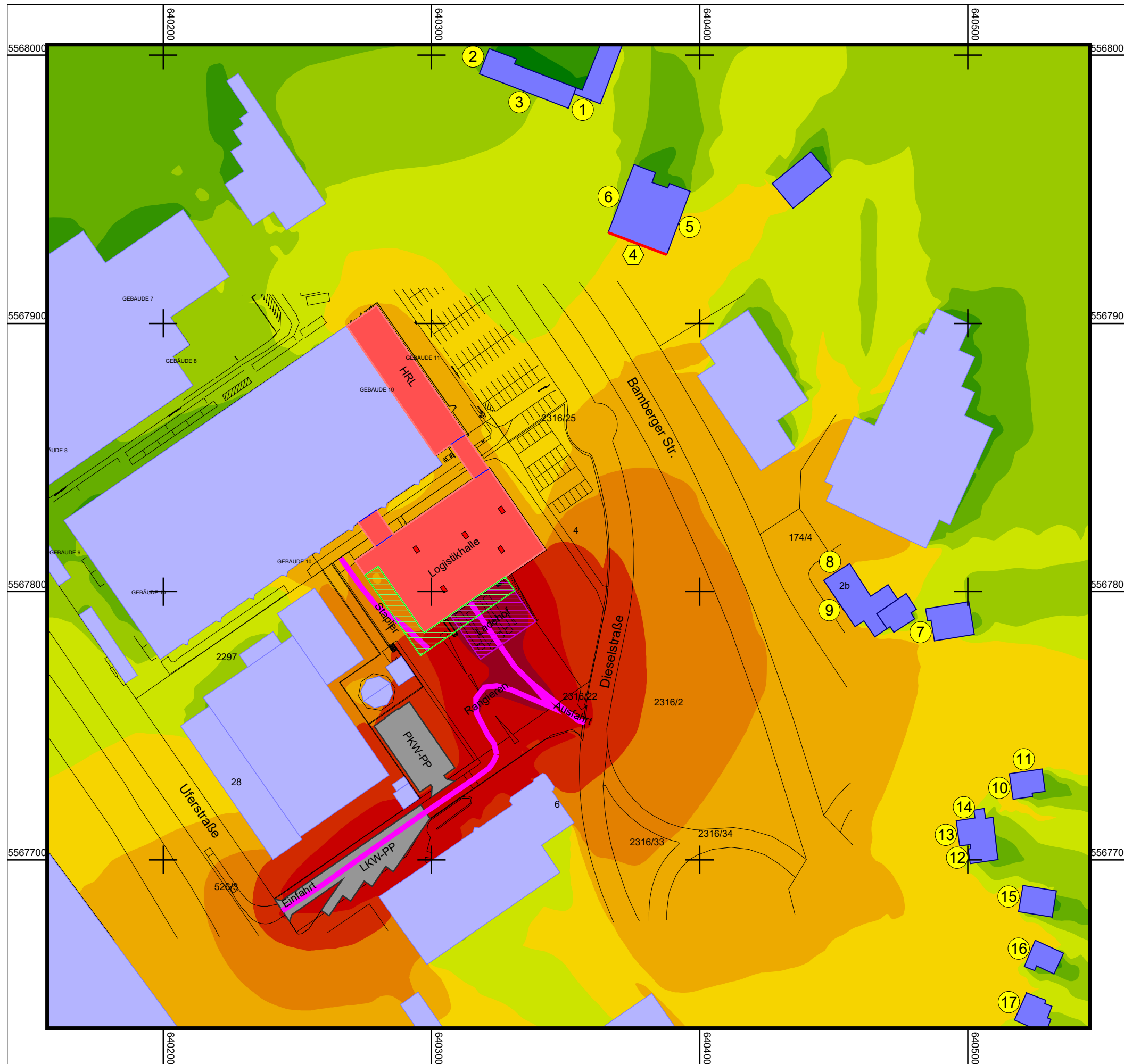
Auftragsgeber:  
 GOLDEBECK Ost GmbH Büro Coburg

Ergebnisse der schall-  
 technischen Berechnungen

Anlage  
**4a**

Rasterlärmkarte TAGS

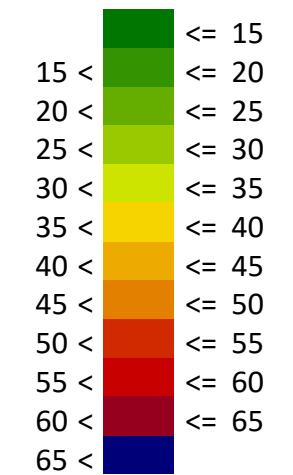
Raster: 2,0 m, Höhe: 5,0 m



Zeichenerklärung

- Parkplatz
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Fassade/Dach als Quelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schirmfläche
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassade mit Grenzwert-überschreitung

Pegelwerte  
 LrT  
 in dB(A)



Maßstab 1:1500



**SACHS IAU**

Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz  
 Lindenstr. 2 \* 08523 Plauen \* sachs-iau@gmx.de  
 Tel.: 03741/3838-15 \* Fax: 03741/3838-16



Neubau einer Logistikhalle und HRL  
 Fa. Brose SE & Co. KG Coburg

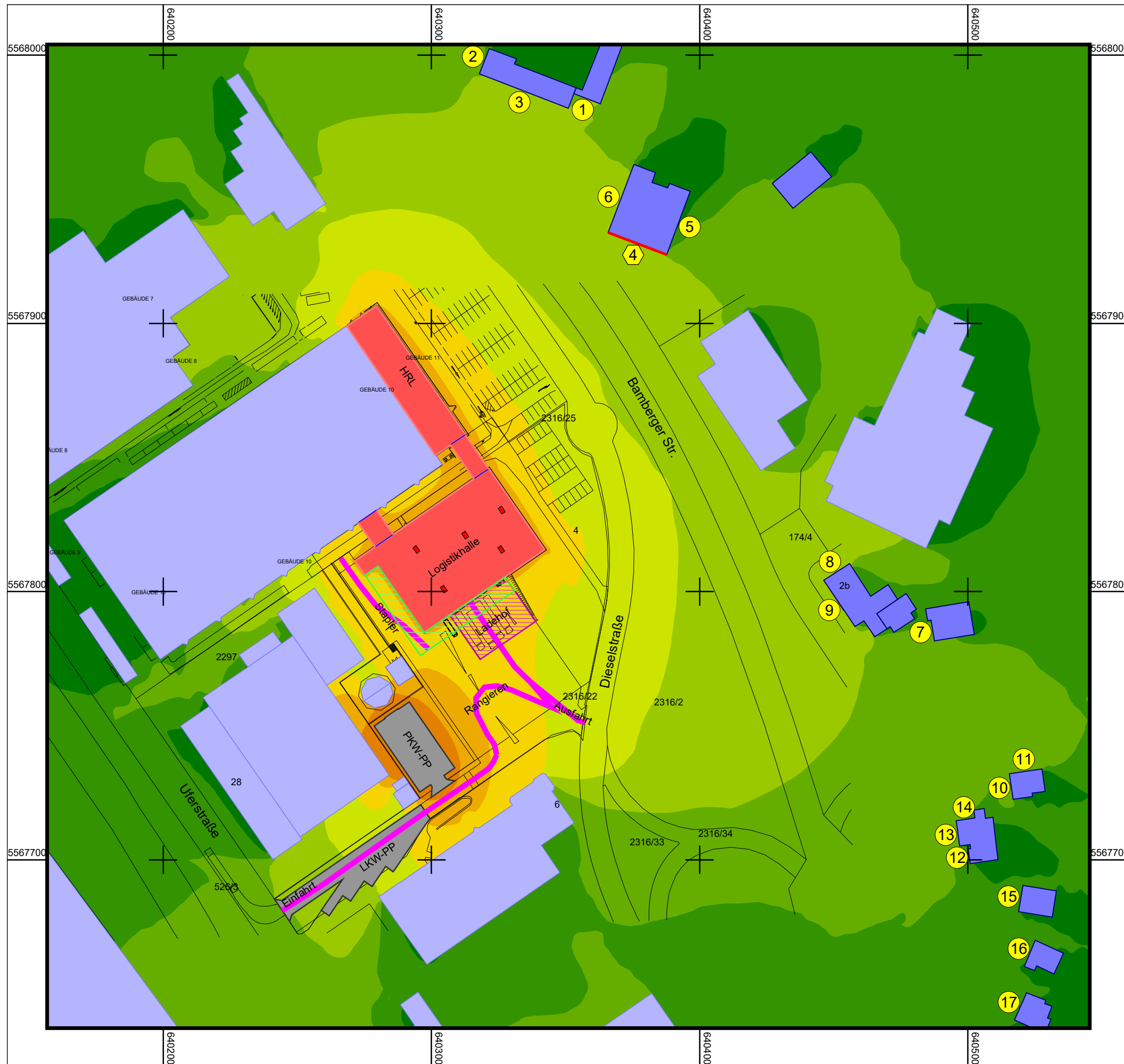
Auftragsgeber:  
 GOLDEBECK Ost GmbH Büro Coburg

Ergebnisse der schall-  
 technischen Berechnungen

Anlage  
**4b**

Rasterlärnkarte NACHTS

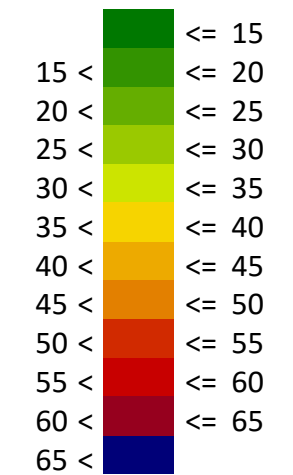
Raster: 2,0 m, Höhe: 5,0 m



Zeichenerklärung

- Parkplatz
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Fassade/Dach als Quelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schirmfläche
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Fassade mit Grenzwert-überschreitung

Pegelwerte  
 LrN  
 in dB(A)



Maßstab 1:1500



**SACHS iAU**

Ingenieurbüro für Akustik und Umweltschutz  
 Lindenstr. 2 \* 08523 Plauen \* sachs-iau@gmx.de  
 Tel.: 03741/3838-15 \* Fax: 03741/3838-16