

## **Prognose von Schallimmissionen**

<b>Auftraggeber:</b>	Stadt Velbert Thomasstraße 1 42551 Velbert
<b>Art der Anlage:</b>	Machbarkeitsstudie - Bebauungsplan
<b>Standort der Anlage:</b>	Bernsaustraße 42553 Velbert (Nordrhein-Westfalen)
<b>Zuständige Behörde:</b>	Stadt Velbert
<b>Projektnummer:</b>	553004524
<b>Durchgeführt von:</b>	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. Thomas Knuth Oldentruper Straße 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-79 E-Mail: thomas.knuth@dekra.com KNU
<b>Auftragsdatum:</b>	30.10.2015
<b>Berichtsumfang:</b>	32 Seiten Textteil
<b>Aufgabenstellung:</b>	Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 417 „Bernsaustraße“ der Stadt Velbert

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6 Beurteilungskriterien	6
6.2 TA Lärm (SB-Markt und Außengastronomie)	7
6.3 Vorbelastung	8
7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	9
7.1 Berechnungsverfahren	9
7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	18
7.3 Berechnungsergebnisse	22
7.4 Beurteilungspegel Gewerbelärm	30
8 Schlusswort	32

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Velbert plant die 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 417 „Bernsaustraße“ in Velbert-Neviges. Im Zuge der Änderungen soll ein Teilbereich des Bebauungsplans nicht mehr als Kerngebiet sondern als Mischgebiet ausgewiesen werden. Es sind die schalltechnischen Auswirkungen ausgehend vom

- Kfz-Verkehr
- Bahn-Verkehr und dem
- umliegenden Gewerbe

auf die maßgeblichen Immissionsorte zu berechnen und zu bewerten.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 [7] für den Verkehrslärm werden in Bereichen des Plangebietes unterschritten. In Teilbereichen (vor Allem an der ersten Baureihe) ist mit Überschreitungen zu rechnen. Hier kann mit passiven Schallschutzmaßnahmen reagiert werden.

Die Beurteilungspegel durch den Betrieb der bestehenden Gastronomie und des bestehenden SB-Marktes überschreiten unter Berücksichtigung der gewählten Ansätze zum Teil die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1]. Die zulässigen Spitzenpegel werden unterschritten.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 Beauftragung

Im November 2015 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Velbert mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

Die Stadt Velbert plant die Neuaufstellung des Bebauungsplan Nr. 417 „Bernsaustraße“ in Velbert-Neviges. Im Zuge der Änderungen soll ein Teilbereich des Bebauungsplans nicht mehr als Kerngebiet sondern als Mischgebiet ausgewiesen werden. Es sind die schalltechnischen Auswirkungen ausgehend vom

- Kfz-Verkehr (DIN 18005 [7] / RLS 90 [8])
- Bahn-Verkehr (DIN 18005 [7] / Schall 03) und dem
- umliegenden Gewerbe (TA Lärm [1])

auf die maßgeblichen Immissionsorte zu berechnen und zu bewerten. Zusätzlich dazu ist die Planung eines Mehrfamilienhauses im Norden des Plangebietes in die Berechnungen mit aufzunehmen.

## 4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und projektbezogenen Unterlagen zugrunde.

- |                |  |
|----------------|--|
| [1] TA Lärm    | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998)   |
| [2] Richtlinie | „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen“ RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-5-8827.5- (V Nr. 1/04) (04/2016) |
| [3] Studie     | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage (2007)   |
| [4] VDI 3770   | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (09/2012)   |
| [5] DIN 4109   | „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen und Nachweise“ (11/1989), DIN 4109/A1 Änderung A1 (01/2001) sowie DIN 4109- Berichtigung 1 (08/1992)  |

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [6]  | DIN 4109, Bbl. 1 | Bbl. 1 „Schallschutz im Hochbau: Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“ (11/1989), DIN 4109/Bbl. 1/A1 Änderung A1 (09/2003) sowie DIN 4109 Bbl. 1/A2 Änderung (02/2010)  |
| [7]  | DIN 18005-1      | „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002)<br>Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987) |
| [8]  | RLS-90           | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (1990)   |
| [9]  | 16.BImSchV       | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990)   |
| [10] | RBLärm-92        | Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RBLärm-92; Ausgabe 1992; Bundesministerium für Verkehr   |
| [11] | Karte            | Verkehrsmengenkarte Landesbetrieb Straßenbau NRW  |
| [12] | Lageplan         | Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw   |
| [13] | DGM              | digitales Geländemodell der Bezirksregierung Köln   |
| [14] | Belastungszahlen | Fahrplandaten der DB-AG   |

## **5 Beschreibung der Örtlichkeiten**

Das Plangebiet des Bebauungsplans befindet sich direkt westlich angrenzend an die Bernsaustraße in Velbert-Neviges. Im Süden des Gebietes befindet sich die zentrale Omnibushaltestelle des Ortsteils. Im Osten liegt der S-Bahn-Haltepunkt „Neviges“ der Deutschen Bahn. Das Gelände ist schalltechnisch nicht eben. Die Topographie wird mit Hilfe eines digitalen Geländemodells berücksichtigt. Die Abgrenzung zwischen dem geplanten Mischgebiet und dem bestehenden Kerngebiet ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

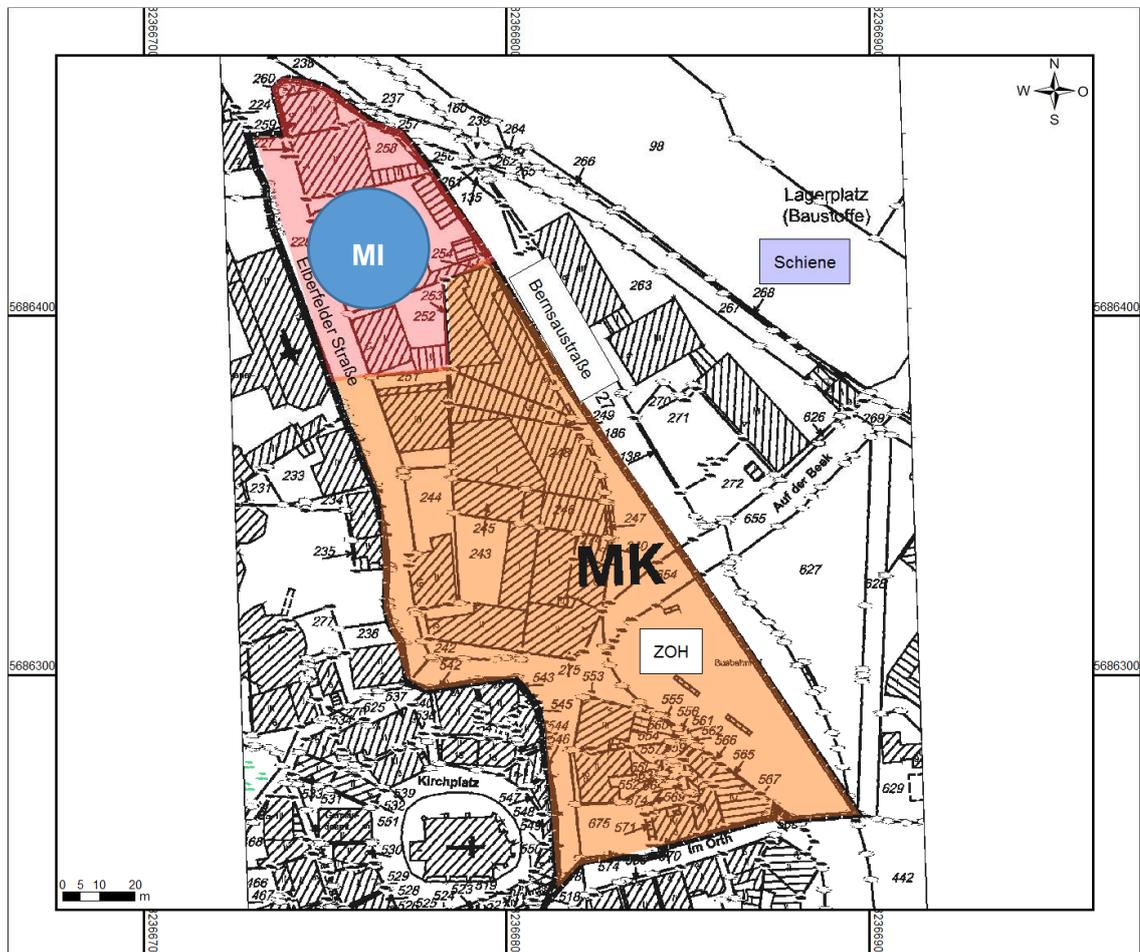


Abbildung 1 – Ausschnitt Lageplan

## 6 Beurteilungskriterien

### 6.1 Verkehrslärm (DIN 18005)

Die Orientierungswerte der DIN 18005 [7] haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte für Mischgebiete betragen:

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB(A) (Verkehr) / 45 dB(A) (Gewerbe)

Für ein Kerngebiet gibt die DIN 18005 Werte [7] von:

tags                    65 dB(A)  
 nachts                55 dB(A) (Verkehr) / 50 dB(A) (Gewerbe)

vor.

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 [7] gilt:

*„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“*

## 6.2 TA Lärm (SB-Markt und Außengastronomie)

Die Untersuchung des bestehenden SB-Marktes und des bestehenden Gastronomiebetriebes folgt den Vorgaben der TA Lärm [1]. Dabei wird hier untersucht ob die Immissionsrichtwerte an den Bestands- und Plangebäuden innerhalb des Plangebietes eingehalten werden können. Die Schutzwürdigkeit ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Die einzuhaltenden Richtwerte sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1 – Richtwerte, Spitzenpegel und Gebietseinstufung**

	Gebietsausweisung	IRW [dB(A)]		L <sub>AFmax, zul.</sub> [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IP	MI	60	45	90	65
IP	MK	60	45	90	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

MI                    Mischgebiet  
 MK                    Kerngebiet  
 IRW                    Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum  
 L<sub>AFmax, zul.</sub>            Zulässiger Spitzenpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Da davon auszugehen ist, dass der SB-Markt und die Außengastronomie eine gültige Genehmigung haben, werden die schalltechnischen Auswirkungen des Betriebes der beiden Anlagen auftragsgemäß auf das nunmehr vorgesehene Mischgebiet betrachtet.

### **6.3 Vorbelastung**

Nach den Regelungen der TA Lärm [1] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘).

Sofern keine Vorbelastung durch andere Anlagen, für die die TA Lärm [1] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel zu erwarten sind, können die Immissionsrichtwerte von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Ist eine Vorbelastung vorhanden, darf nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [1] die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mindestens 6 dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung am maßgeblichen Immissionspunkt somit unterbleiben.

Im Rahmen der Untersuchung werden die Emissionen des anliegenden REWE-Marktes und des sich nördlich befindlichen Biergartens explizit berücksichtigt. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Bernsaustraße befindet sich eine zurzeit leerstehende Gewerbeimmobilie, die unter Umständen einer neuen Nutzung zugeführt werden soll.

Daher wird für die umliegenden Immissionspunkte diese Gewerbeeinheit als Vorbelastung mit einem Abschlag von 6dB(A) nach den Vorgaben der TA Lärm [1] auf die Immissionsrichtwerte berücksichtigt.

## 7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

### 7.1 Berechnungsverfahren

#### Straßenverkehr

Die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Kfz-Verkehr werden nach den Vorgaben der DIN 18005 [7] und der darin genannten RLS-90 [8] ermittelt.

Die Ermittlung, der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten, erfolgte nach dem Berechnungsverfahren (Teilstückverfahren) der RLS-90 [8]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen zerteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird wie nachfolgend beschrieben gebildet:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Hierbei sind:

- $L_{m,i}$  = Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)
- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
- $D_l$  = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
- $D_s$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- $D_{BM}$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- $D_E$  = Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel  $L_m$  wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
- $L_{m(25)}$  = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils  
Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der o. g. Formel korrigiert werden:  
zul. Höchstgeschwindigkeit 100 km/h, Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, Steigung 5 %, freie Schallausbreitung bei einer mittleren Höhe von 2,5 m über Geländeoberkante
- $D_v$  = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- $D_{Stg}$  = Zuschlag für Steigungen und Gefälle 5 %
- $D_E$  = Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{m,i}} \text{ dB(A)}$$

mit:

- $L_m$  = Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrsteifens)
- $L_{m,i}$  = Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
- $I$  = Anzahl der Teilstücke

Der Beurteilungspegel einer Straße errechnet sich aus

$$L_r = L_m + K \text{ dB(A)}$$

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, gibt es aufgrund der erhöhten Störwirkung je nach Abstand noch einen Zuschlag von 1 - 3 dB(A).

### **Schienerverkehr**

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem EDV-Programm "SOUNDPLAN" durchgeführt. Für die Eingabe der dazu erforderlichen Daten, der Gebäude und der Topografie in das Rechenprogramm (Digitalisierung) wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.

Ausgehend von den Emissionspegeln der Verkehrswege berechnet das oben genannte Programm, unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexion an den Gebäuden, den Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum der einzelnen Verkehrswege.

### **Schalleistungspegel für Eisenbahn- und Straßenbahnstrecken**

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L_{WA,f,h,m,Fz}$  im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$  (siehe Tabelle 5 und Tabelle 13), für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $Fz$  je Stunde wird nach folgender Gleichung (Gl. 1) berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k \quad (\text{Gl. 1})$$

Dabei bezeichnet:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
$a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
$n_Q$	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1,
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
$v_{Fz}$	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
$v_0$	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$ ,
$c(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der $c$ Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ( $c1$ ) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ( $c2$ ) nach Tabelle 8 [dB]
$k$ $K_k$	Summe der $k$ Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Anmerkung: In Beiblatt 1 und 2 sind die Indizes  $h$ ,  $m$  und  $Fz$  nicht mitgeführt.

In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder  $f$  mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8000 Hz berücksichtigt. Die zu verwendenden Parameter sind in den Tabellen im Anhang zur Schall03 zusammengestellt.

Bei Verkehr von  $n_{Fz}$  Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art  $Fz$  wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband  $f$  und Höhenbereich  $h$  nach folgender Gleichung (Gl. 2) berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left( \sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 2})$$

Der Berechnung der Beurteilungspegel liegen Punktschallquellen zugrunde. Dazu werden alle linien- und flächenförmigen Quellen in Punktschallquellen zerlegt. Eine ausgedehnte Quelle, für die von allen Teilen bis zu einem Immissionsort gleichmäßige Schallausbreitungsbedingungen herrschen, wird als Punktschallquelle modelliert. Darüber hinaus ist die Länge der Teilstücke  $l_{ks}$  bzw. die Größe der Teilfläche  $S_{kF}$  durch weitere Zerlegung so zu begrenzen, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach der Gleichung (Gl. 29) für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.

Aus der Länge  $l_{k_s}$  eines Teilstückes  $k_s$  und aus A-bewerteten Pegeln der längenbezogenen Oktav-Schallleistung  $L_{WA,f,h}$  nach der Gleichung (Gl. 5) in den nach dieser Anlage festgelegten Höhenbereichen  $h$  (siehe Tabelle 5 bzw. Tabelle 10) in diesem Abschnitt werden die A-bewerteten Schallleistungspegel  $L_{WA,f,h,k_f}$  im Oktavband  $f$  nach folgender Gleichung (Gl. 6) berechnet:

$$L_{WA,f,h,k_S} = L_{WA,f,h} + 10 \lg \left( \frac{l_{k_S}}{l_0} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 6})$$

mit  $l_0 = 1 \text{ m}$ .

Oktav-Schallleistungspegel nach der Gleichung (Gl. 6) beschreiben zusammen mit dem Richtwirkungsmaß nach der Gleichung (Gl. 8) und dem Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) die Schallemission, mit der von einer Punktschallquelle in der Mitte eines Teilstückes  $k_s$  in der Höhe  $h_s$  über der Schienenoberkante zu rechnen ist.

### Berechnung der Schallimmission

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel  $L_{pAeq}$  für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet: Er wird gebildet durch energetische Addition der Beiträge von

- allen Teilschallquellen in Oktavbändern mit Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8000 Hz,
- allen Höhenbereichen  $h$ ,
- allen Teilstücken  $k_S$ ,
- allen Teilflächen  $k_F$  und
- allen Ausbreitungswegen  $w$ .

An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung (Gl. 29) durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \lg \left( \sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 29}).$$

Dabei bezeichnet:

- $f$  Zähler für Oktavband,
- $h$  Zähler für Höhenbereich,

kS	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon,
W	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege,
LWA,f,h,ks	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks ks, der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung (Gl. 6), in dB,
DI,ks,w	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung (Gl. 8), in dB,
D ks	Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9), in dB,
Af,h,ks,w	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück kS längs des Weges w nach der Gleichung (Gl. 10), in dB.

### Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in Beurteilungszeiträumen

Liegen die Verkehrsmengen als Gesamtangaben über die gemäß § 4 Absatz 1 Satz 2 maßgeblichen Beurteilungszeiträume Tag (16 Stunden) bzw. Nacht (8 Stunden) vor, sind diese Verkehrsmengen auf mittlere Verkehrsmengen je Stunde für diese Zeiträume umzurechnen. Die äquivalenten Dauerschalldruckpegel werden daraus nach der Gleichung (Gl. 29) und der Gleichung (Gl. 30) berechnet und für Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn mit  $L_{p,Aeq,Tag}$ ,  $L_{p,Aeq,Nacht}$  bzw. für Rangier- und Umschlagbahnhöfe mit  $L_{p,Aeq,Tag,R}$ ,  $L_{p,Aeq,Tag}$ ,  $L_{p,Aeq,R,Nacht,R}$  bezeichnet.

Liegen die Verkehrsmengen getrennt für jede Stunde in dem Beurteilungszeitraum vor, so sind die äquivalenten Dauerschalldruckpegel für den Beurteilungszeitraum Tag und für den Beurteilungszeitraum Nacht nach den folgenden Gleichungen (Gl. 31, Gl. 32) zu ermitteln:

$$L_{p,Aeq,Tag} = 10 \lg \left( \frac{1}{16} \sum_{T=1}^{16} 10^{0,1 L_{p,Aeq,T}} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 31})$$

$$L_{p,Aeq,Nacht} = 10 \lg \left( \frac{1}{8} \sum_{N=1}^8 10^{0,1 L_{p,Aeq,N}} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 32})$$

Dabei bezeichnet:

- T Zähler für volle Stunden des Beurteilungszeitraums Tag (6 Uhr bis 22 Uhr),
- N Zähler für volle Stunden des Beurteilungszeitraums Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr).

An einem Immissionsort, der durch Geräusche von einer Strecke für Eisenbahnen mit oder ohne Bahnhöfe, Haltestellen oder Haltepunkte betroffen ist, wird der Beurteilungspegel nach § 4 Absatz 1 Satz 2 getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis

22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) nach folgenden Gleichungen (Gl. 33) und (Gl. 34) berechnet:

$$L_{r,Tag} = L_{p,Aeq,Tag} + K_S \quad (\text{Gl. 33})$$

$$L_{r,Nacht} = L_{p,Aeq,Nacht} + K_S \quad (\text{Gl. 34})$$

Dabei bezeichnet:

$L_{r,Tag}$	Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) [dB]
$L_{r,Nacht}$	Beurteilungspegel für den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) [dB]
$L_{p,Aeq,Tag}$ , $L_{p,Aeq,Nacht}$	äquivalenter Dauerschalldruckpegel von Strecken [dB]
$K_S = -5 \text{ dB}$	Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18.

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten nach § 2 sind die Beurteilungspegel  $L_{r,Tag}$  und  $L_{r,Nacht}$  auf ganze dB aufzurunden. Im Fall des § 1 Absatz 2 Nummer 2 ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden.

### **Gewerbelärm (TA Lärm)**

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

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

### **Berechnung der Schalleistung der Außenquellen**

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

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

Hierbei sind

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

### Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

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

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

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle nach der Beziehung:

$$L_{w,Gebäudehülle} = L_{p,in} + C_d + R' + 10 \log \frac{S}{S_0}$$

Hierbei sind

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

### Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [2] werden, ausgehend von

den ermittelten Schallleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel  $L_{AFT,i}$  jeder Quelle berechnet:

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

Hierbei sind

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

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

### Ermittlung der Beurteilungspegel

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

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von  $T_{r, Tag} = 16$  Stunden bzw.  $T_{r, Nacht} = 1$  Stunde. Nach der TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel  $L_{Aeq,j}$ , der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$ , den Teilzeiten  $T_j$  und den Zuschlägen  $K_{x,j}$  gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

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

Hierbei bedeuten:

- $T_r$  = Beurteilungszeitraum  
tags  $T_r = 16$  h von 06.00 – 22.00 Uhr  
nachts:  $T_r = 1$  h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
- $T_j$  = Teilzeit j
- $N$  = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq}$  = Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $C_{met}$  = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$  = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$
- $K_{I,j}$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$
- $K_{R,j}$  = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt, wobei im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend, pauschal  $C_0 = 0$  dB gesetzt wird. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit  $K_T$  werden unter Pkt. 7.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit ( $K_I$ ) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel ( $L_{WAFT}$ ) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm [1], Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde, da die zu betrachtenden Immissionspunkte nicht in einem als WA/WR eingestuften Bereich liegen, der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit  $K_R = 6$  dB nicht berücksichtigt.

### **Ermittlung der Spitzenpegel**

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

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel.

Zur Berechnung des Spitzenpegels werden die Quellen herangezogen, die sowohl die

höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionspunkt sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionspunkt aufweisen.

## 7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

### Straßenverkehr

Die Geräuschemissionen durch den öffentlichen Kfz-Verkehr werden nach den Vorgaben der RLS-90 [8] ermittelt. Grundlage der Berechnungen sind die Daten aus der zur Verfügung gestellten Verkehrsmengenkarte des Landesbetriebes Straßenbau aus dem Jahr 2010. Die Ermittlung des Lkw-Anteils sowie die Verteilung auf den Tages-/Nachtzeitraum erfolgt gemäß RLS-90 [8].

**Tabelle 2: Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnung**

Straße	Abschnitt	DTV [Kfz/24 h]	Straßen- gattung	Tageszeitraum (06.00 - 22.00 Uhr)		Nachtzeitraum (22.00 - 06.00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%]	M [Kfz/h]	p [%]
Bernsaustraße	innerorts	7000	L	420	5	77	6
Elberfelder Straße	innerorts	600	GS	36	5	7	5

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- L Landesstraße
- GS Gemeindestraße
- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke
- p maßgebender LKW-Anteil

Für die zu betrachtenden Straßenabschnitte der Bernsaustraße wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit entsprechend dem Bestand innerorts von 50 km/h und für die Elberfelder Straße von 30 km/h berücksichtigt. Der Korrekturfaktor für die Straßenoberfläche beträgt jeweils  $D_{StrO} = 0$  dB.

Ampelanlagen sind südlich und nördlich des Bebauungsplangebietes vorhanden und wurden entsprechend den Vorschriften berücksichtigt. Die Fußgängerampel zwischen dem ZOH und dem Haltepunkt Neviges wird normkonform nicht berücksichtigt.

Steigungszuschläge wurden anhand des genutzten digitalen Geländemodells vom Programm automatisch gesetzt.

Im Rahmen der Betrachtungen zum Kfz-Verkehr werden auch die Emissionen der zentralen Bushaltestelle des Ortsteils Neviges betrachtet. Diese wird von den Linien 647, 649, 627 und 647 sowie den Bürgerbuslinien 1 bis 4 angefahren. Insgesamt werden nach Auswertung des aktuellen werktäglichen Fahrplans tagsüber 211 und nachts 32 Busfahrten angesetzt. Für den Bürgerbus (Transporter mit Sitzplätzen) werden tagsüber 25 und nachts 0 Fahrten berücksichtigt. Dabei werden die Busfahrten analog eines Lkw's und die Bürgerbusfahrten analog eines Transportes mit PKW-Motors in das Rechenmodell eingestellt. Eine Hochrechnung der aktuellen Zahlen erfolgt nicht.

### Schienerverkehr (Schall 03)

Die Belastungszahlen für das Prognosejahr 2025 wurden von der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt. Die im Norden befindliche Brücke wurde mit einem Zuschlag von +4 dB(A) berücksichtigt. Der Höhenverlauf der Bahnstrecke wurde aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet.

Strecke 2723 Abschnitt Velbert-Neviges													
ca. km 12,0 bis km 13,0													
Prognose 2025				Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015									
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
91	11	S	100	5-Z5_A10	1								
91	11	<b>Summe beider Richtungen</b>											
Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen: <b>Nr.</b> der Fz-Kategorie - <b>Variante</b> bzw. - <b>Zeilennummer</b> in Tabelle Beiblatt 1 - <b>Achsanzahl</b> (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)													
Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.													
<b>Legende</b>													
<b>Zug-/Traktionsart:</b> S = Elektrotriebzug der S-Bahn Rhein/Ruhr													

### Gewerbelärm Gastronomiebetrieb (TA Lärm)

- Die Geräuschimmissionen durch die sich im Osten der Gastronomie befindlichen Außensitzplätze (30 Personen) wird gemäß VDI 3770 [4] mit folgendem Schallleistungspegel berücksichtigt  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)/Person}$
- Es wurde auf der sicheren Seite davon ausgegangen, dass sich ab 11:00 Uhr bis 22:00 Uhr draußen aufhalten. Ein Betrieb nach 22:00 Uhr ist nach Angaben des Auftraggebers nicht vorgesehen.
- Gemäß VDI 3770 [4] ist zu berücksichtigen, dass zu jedem Zeitpunkt nur jede 2.

- Person spricht. Daraus ergeben sich  $(30 / 2 =)$  15 sprechende Personen.
- Zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräuschmissionen durch das Sprechen der Personen ist jeweils ein Impulszuschlag von  $K_i = 4,2 \text{ dB(A)}$  gemäß VDI 3770 [4] zu berücksichtigen.
  - Als Spitzenpegel wurde ebenfalls gemäß der VDI 3770 [4] ein Schalleistungspegel für Rufen von  $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### **Gewerbelärm SB-Markt (TA Lärm)**

Folgende Randbedingungen wurden während einer Ortsbesichtigung vom Betreiber zur Verfügung gestellt

- Öffnungszeiten: 07:00 bis 22:00 Uhr
- zu erwartende Pkw/Tag = 700
- Einkaufswagen innen
- Getränkelager innerhalb

Für die Kunden-Pkw ist allein die Schallabstrahlung über den Tunnelmund maßgeblich. Nach Angaben des Betreibers ist mit bis zu 700 Kunden-Pkw/Tag zu rechnen. Diese werden über die Zeiten von 7:00 Uhr bis 22:00 Uhr gleichverteilt.

### **Schallabstrahlung über Rampenmund**

- Nach 8.3.2 der Parkplatzlärmstudie [3] werden die Bewegungen auf der Rampe mit Hilfe eines flächenbezogenen Schalleistungspegels von  $L_{W'',1h} = 50 \text{ dB(A)}$  je Fahrzeugbewegung erfasst. Dieser Wert berücksichtigt bereits einen Steigungszuschlag.

### **Spitzenpegel**

- Die Spitzenpegel durch den An- und Abfahrverkehr der Pkw betragen entsprechend der Parkplatzlärmstudie 2007 [3]  
Pkw-An- oder Abfahrt:  $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$

### **Freiflächengeschehen (Anlieferung)**

Nach Angaben des Betreibers bzw. Planers wird folgendes Fahrtaufkommen berücksichtigt:

Anlieferung	Zeitraum	An-	Entladung				Rangieren		
		zahl/	Dauer	Paletten/	LWAF <sub>Teq, 1h</sub>	LWAF <sub>max.</sub>	Dauer	LWAF <sub>Teq</sub>	LWAF <sub>max.</sub>
		Tag	(min)	Rollcont.	dB(A)	dB(A)	(min)	dB(A)	dB(A)
tags (6 – 22 Uhr)									
Rewe-Markt									
Hauptanlieferung	7 – 20 Uhr	1	30	10 / 6	98,7	114	1,5	99	105
Brot-/Backshop	6 – 7 Uhr	1	30	-- / 4	90,3	112	1,5	99	105
Obst	20 - 22 Uhr	1	30	3 / --	93,5	114	1,5	99	105
Molkereiprodukte	6 – 7 Uhr	1	30	-- / 5	91,3	112	1,5	99	105
Getränke	6 - 7 Uhr	1	30	5 / --	95,7	114	1,5	99	105
Fleisch	6 – 7 Uhr	1	30	1 / 1	88,7	114	1,5	99	105
TK	7 – 20 Uhr	1	30	-- / 6	92,1	112	1,5	99	105

- Das Rangieren auf dem Betriebsgrundstück wurde jeweils mit einem Schalleis-  
tungspegel von  $L_{WAF_{Teq}} = 99 \text{ dB(A)}$   
und einer Einwirkzeit von 1,5 min pro Vorgang angesetzt.
- Es wurde der übliche Betrieb eines dieselbetriebenen Lkw-Kühlaggregates aufgrund  
von Vergleichsmessungen aus der PLS 2007 [3] **Fehler! Verweisquelle konnte  
nicht gefunden werden.** beim Be- u. Entladen mit  
 $L_{WA_{eq}} = 97,0 \text{ dB(A)}$  und einer Einwirkzeit lt. PLS 2007 [3] von 15min pro Stunde für 2  
Lkw.
- Gemäß der Studie des Hessischen Umweltamtes ergibt sich für Fahrwege von Lkw  
ein Schalleistungspegel von  $L_{W', 1h} = 63 \text{ dB(A)}$ .

### Haustechnische Anlagen

Während des Ortstermins wurden repräsentative Messungen an den nach Aussage  
des Betreibers relevanten haustechnischen Anlagen durchgeführt. Dabei ergaben sich  
folgende Schalleistungspegel

- Lüftung 1  $L_{WA} = 81 \text{ dB(A)}$
- Lüftung 2  $L_{WA} = 71 \text{ dB(A)}$
- Kälte inkl. Aggregaterraum  $L_{WA} = 74 \text{ dB(A)}$

Für die Lüftungen wurde eine durchgehende Einwirkzeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr  
und für die Kälteanlage zusätzlich eine lauteste volle Nachtstunde angesetzt.

### Gebäudeabstrahlung

Es wird davon ausgegangen, dass eine relevante Gebäudeabstrahlung nicht immissionsrelevant auf die umliegenden Immissionspunkte einwirkt.  
 Das sonstige Gewerbe (Feierhalle, Restaurant an der Klosterstraße, kleinere Einkaufsläden und Hotelbetrieb an der Elberfelder Straße, kleinere Geschäfte, Bäcker rund um die ZOH) werden auftragsgemäß nicht weiter betrachtet.

Eine Übersicht über die berücksichtigten Quellen und Immissionspunkten liefert die folgende Abbildung.

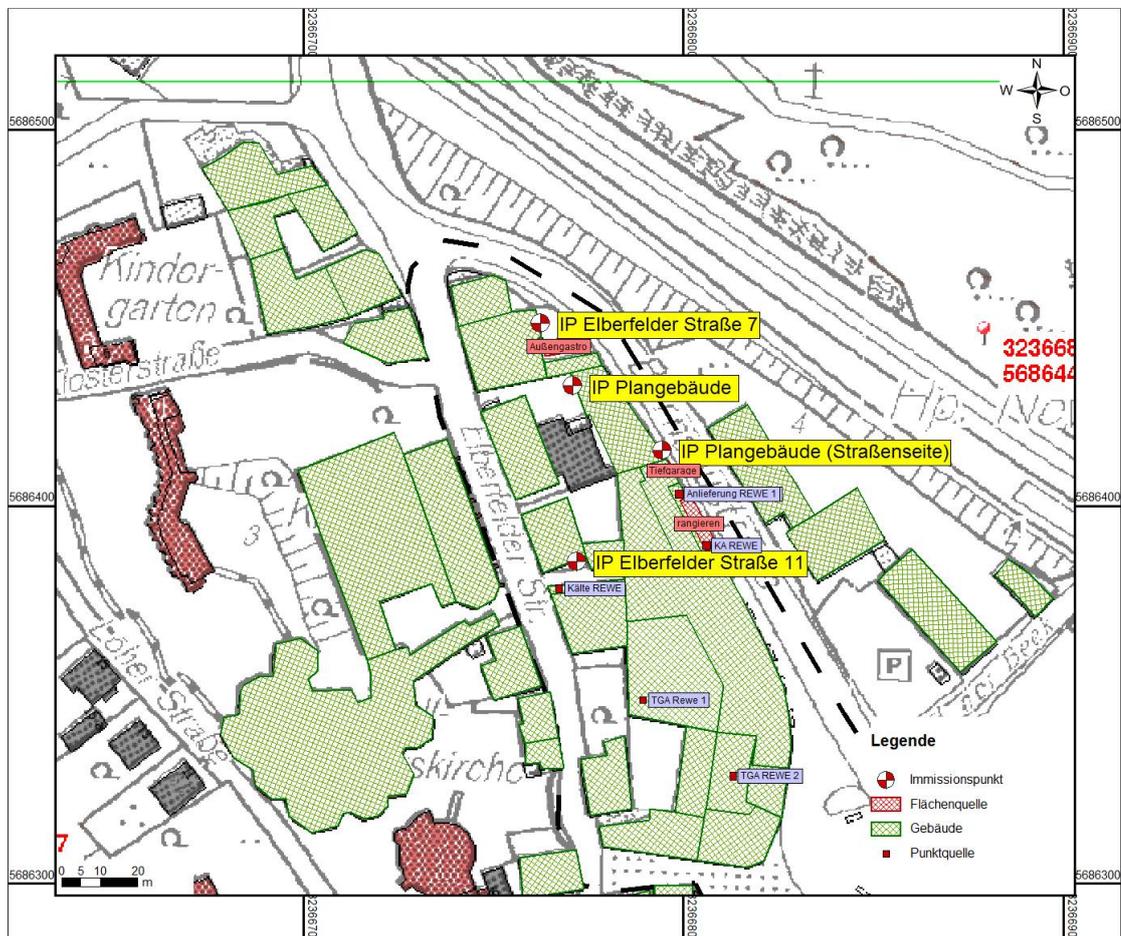


Abbildung 2 – Immissionspunkte und Quellen für den Gewerbelärm

### 7.3 Berechnungsergebnisse

#### Straßenverkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel in Höhe des EG (ca. 2,8 m über Gelände) und 1. OG (ca. 5,4 m über Gelände) für den Tages- und Nachtzeitraum sind den folgenden Darstellungen zu entnehmen.

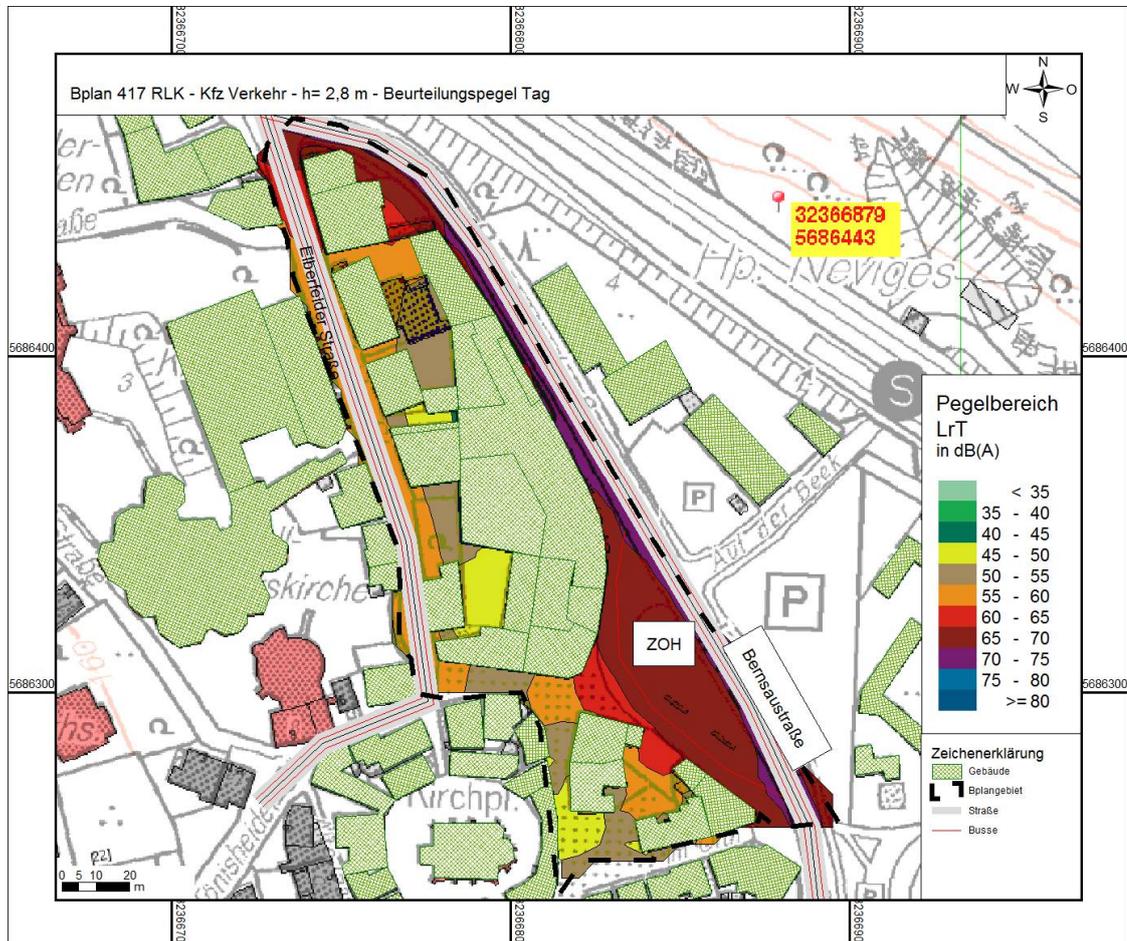
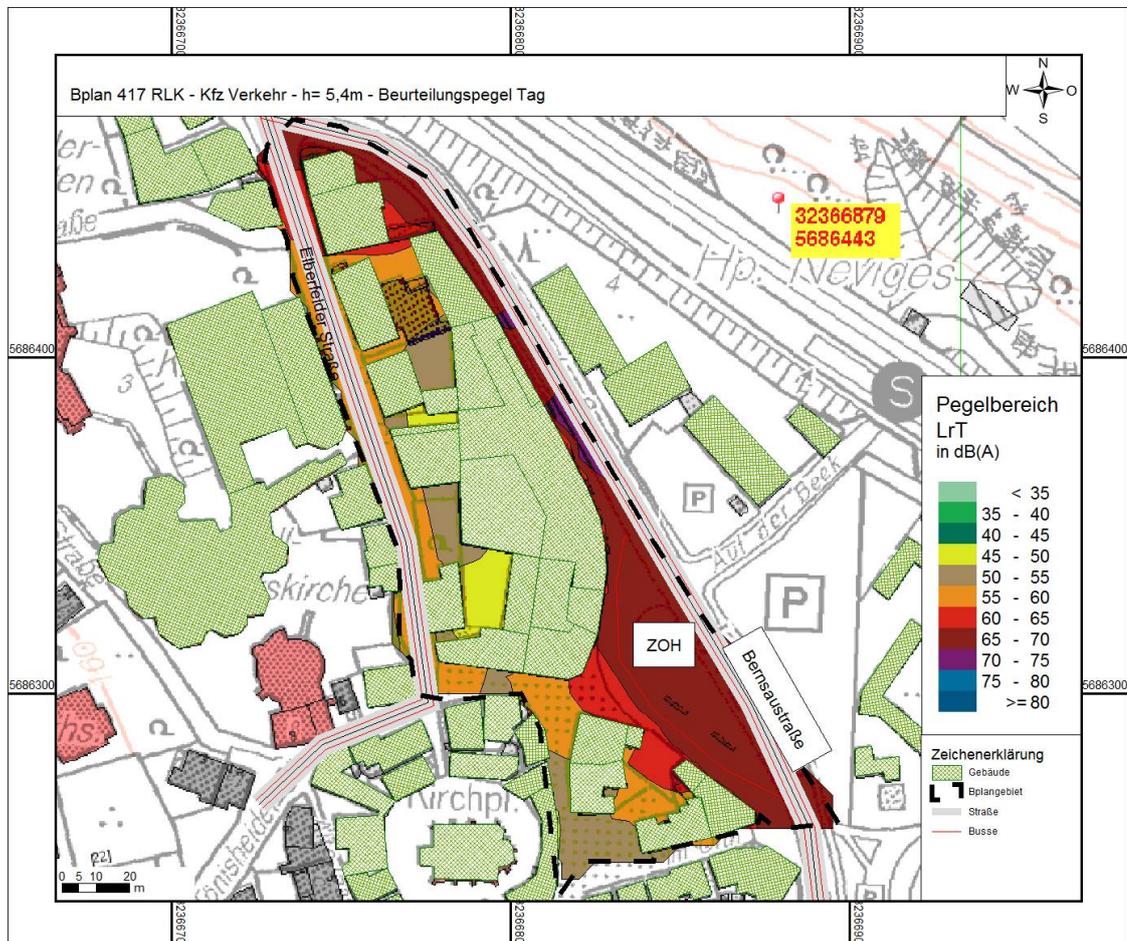


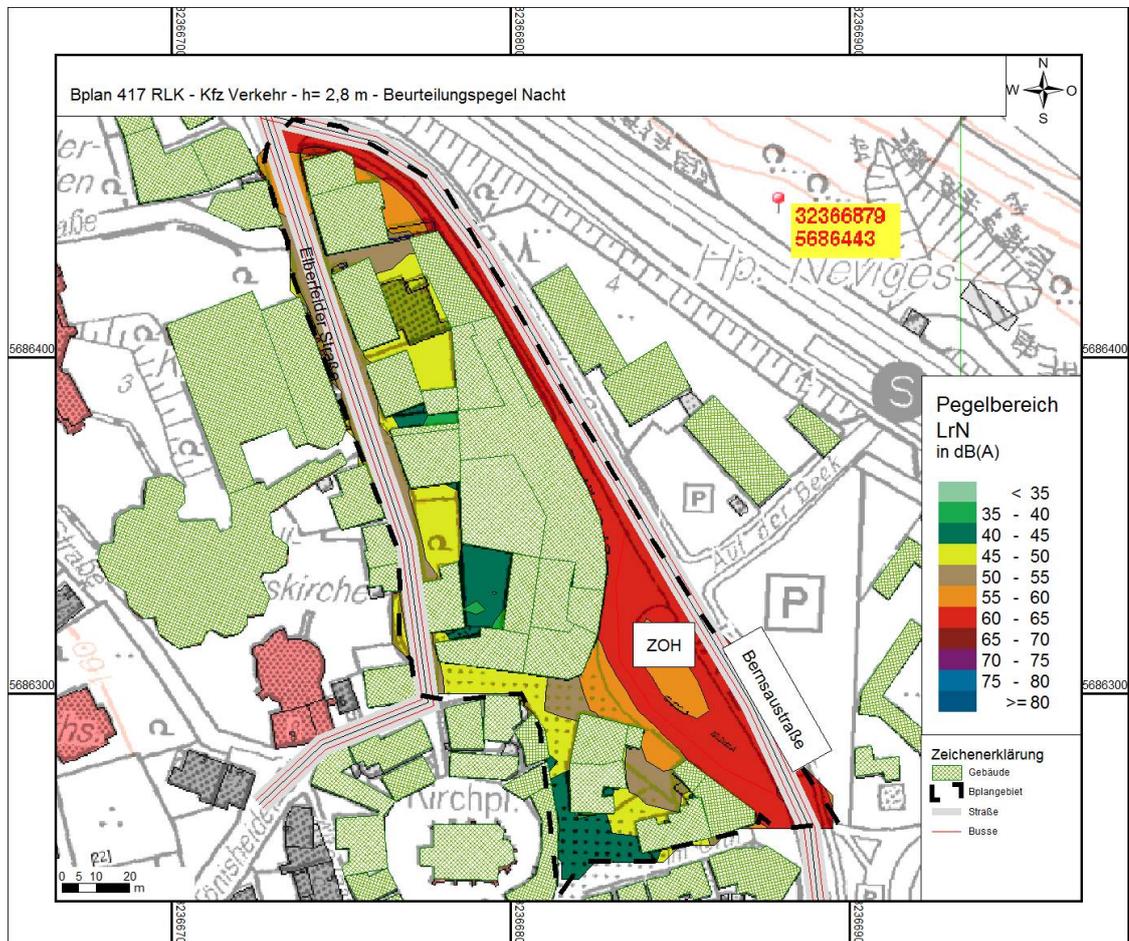
Abbildung 3 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Straße) tags in dB(A), Höhe EG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen



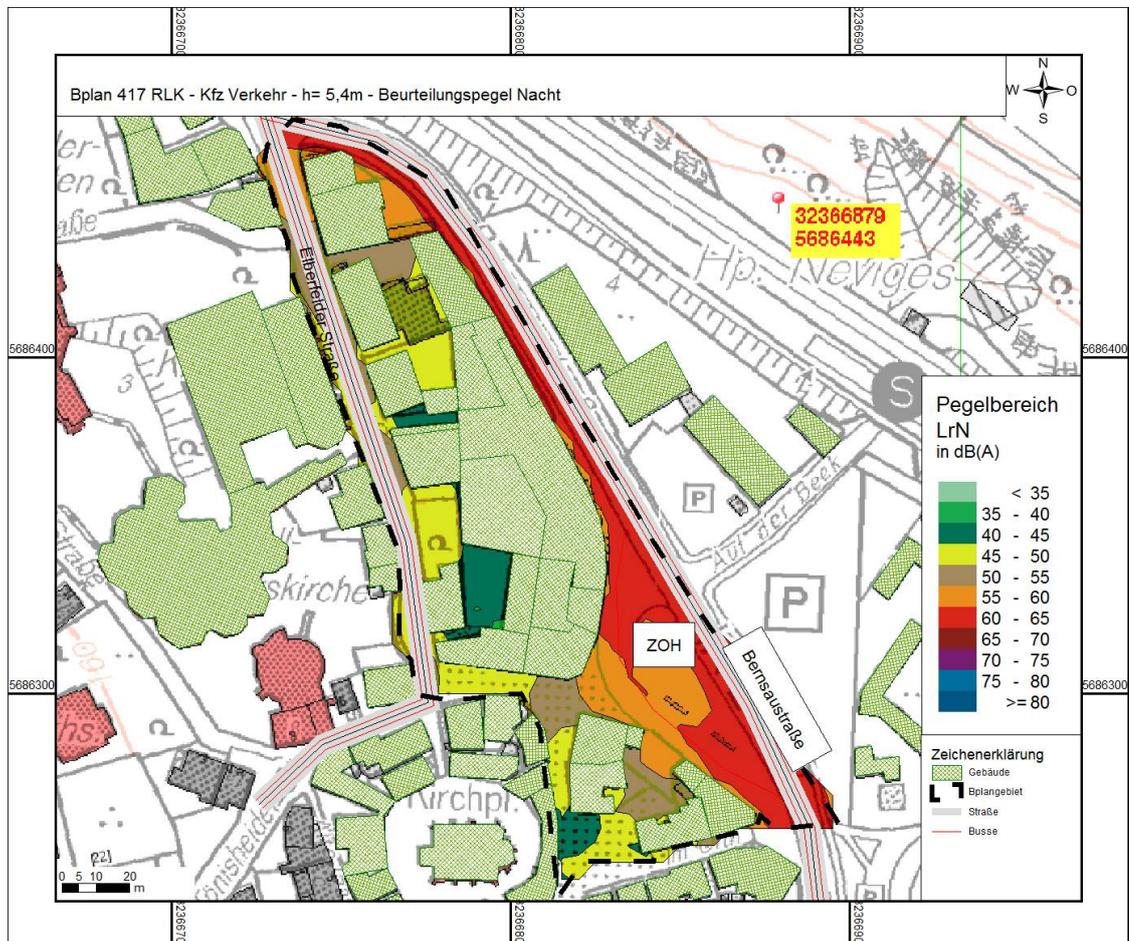
**Abbildung 4 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Straße) tags in dB(A), Höhe 1.OG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist zu entnehmen, dass sich zur Tageszeit in Höhe des EG und 1. OG jeweils ähnliche Beurteilungspegel ergeben.

Entlang den Straßenrändern der Bernsaustraße ergeben sich Beurteilungspegel zwischen 65 und 70 dB(A).



**Abbildung 5 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Straße) nachts in dB(A), Höhe EG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**



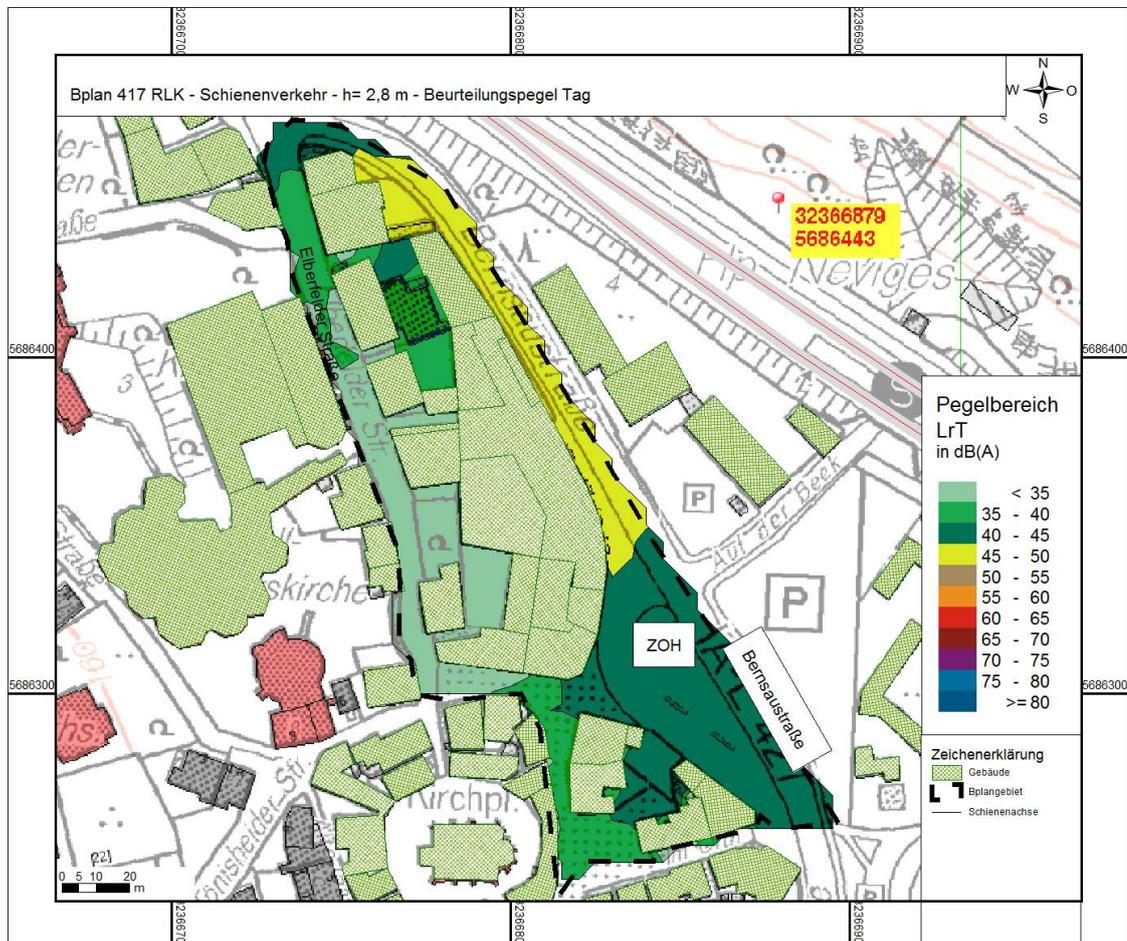
**Abbildung 6 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Straße) nachts in dB(A), Höhe 1.OG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**

Aus den vorhergehenden Darstellungen für den Nachtzeitraum ist zu entnehmen, dass sich zur Nachtzeit in Höhe des EG und 1. OG ähnliche Beurteilungspegel ergeben.

Entlang den Straßenrändern der Bernsastraße ergeben sich Beurteilungspegel zwischen 60 - 65 dB(A).

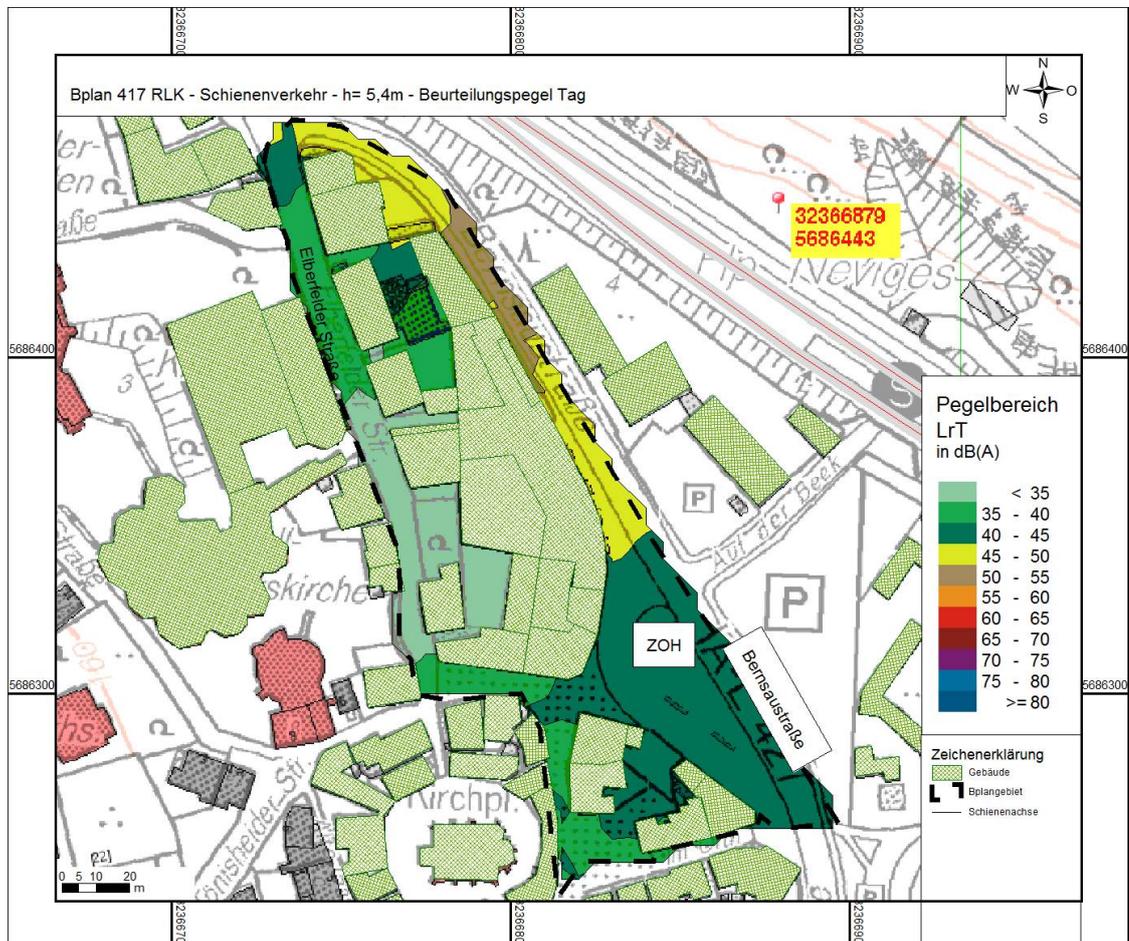
### Schienenverkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel in Höhe des EG (ca. 2,8 m über Gelände) und 1. OG (ca. 5,4 m über Gelände) für den Tages- und Nachtzeitraum sind den folgenden Darstellungen zu entnehmen

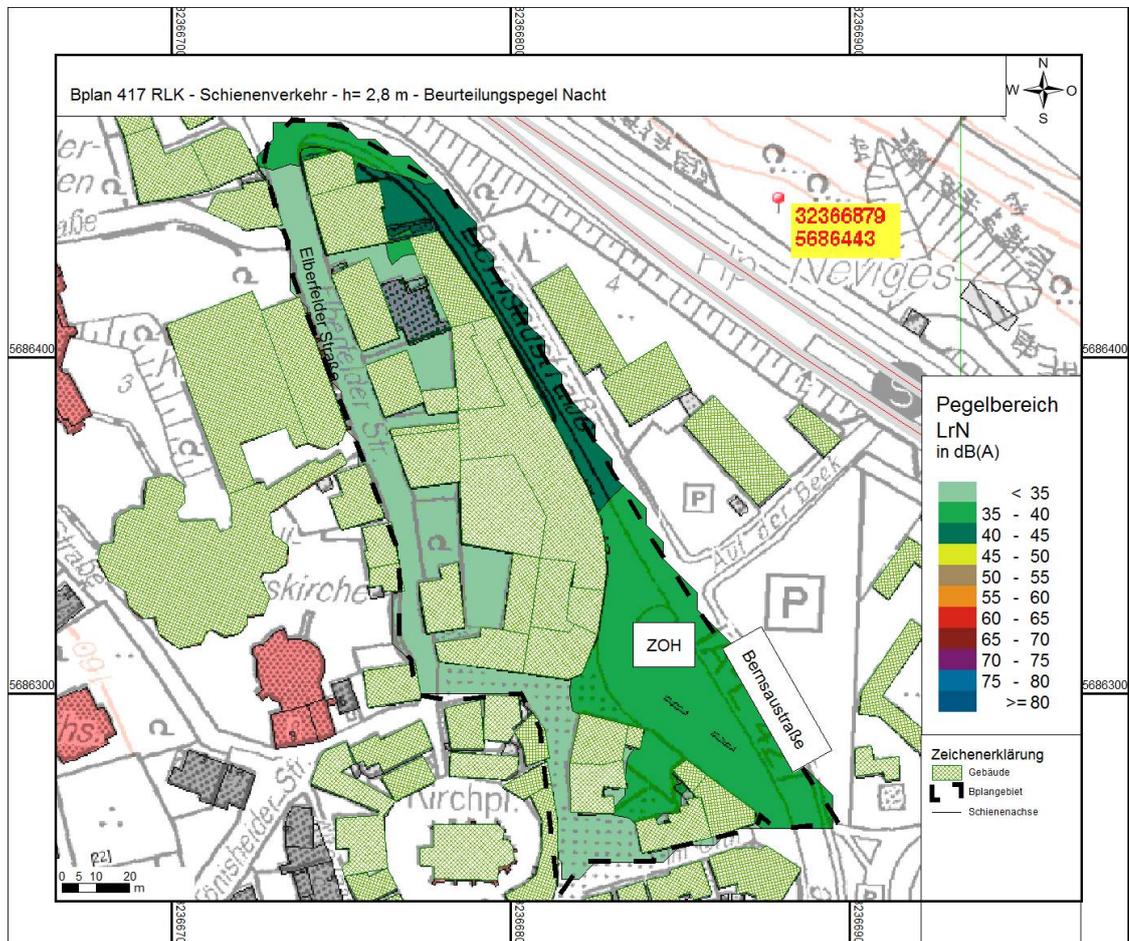


**Abbildung 7 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Schiene) tags in dB(A), Höhe EG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**

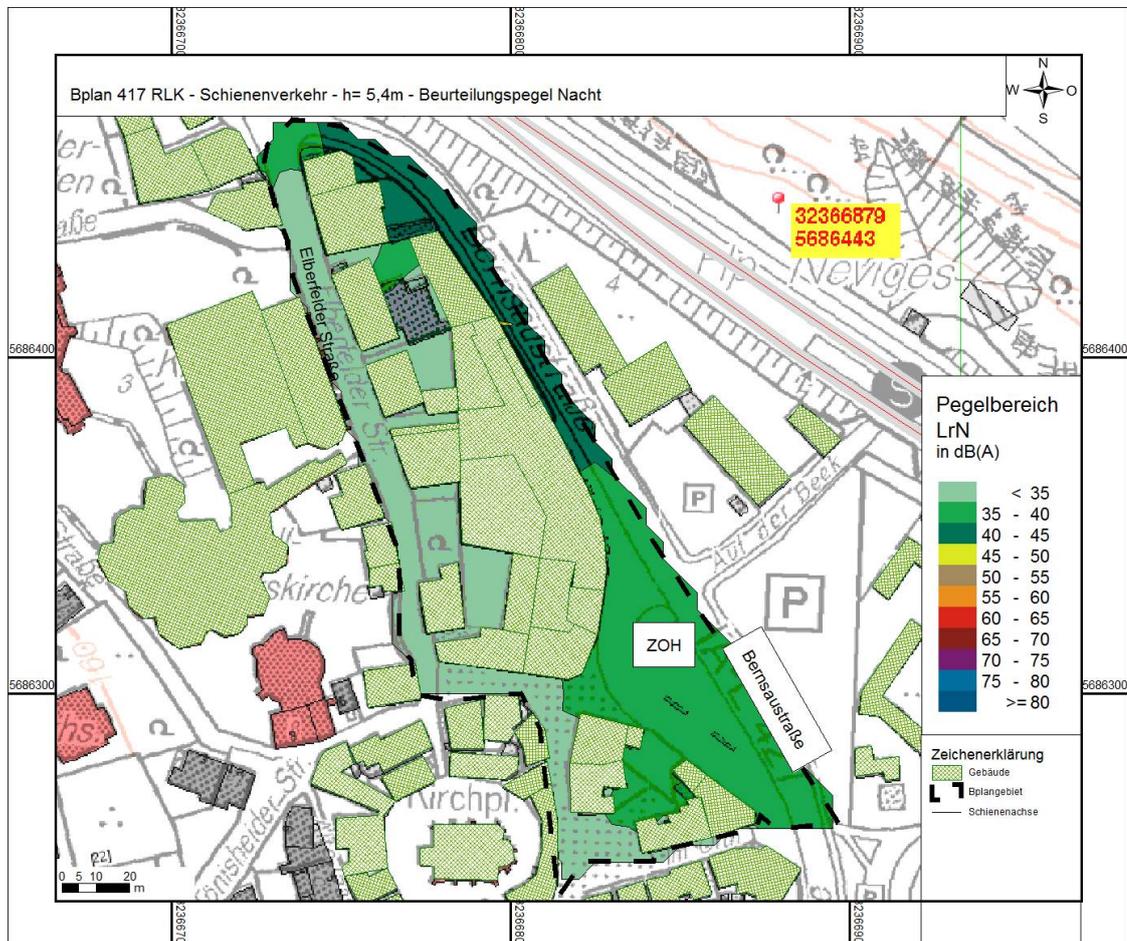
Tags werden in Teilbereichen der Bernsaustraße 50-55 dB(A) erreicht.



**Abbildung 8 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Schiene) nachts in dB(A), Höhe 1. OG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**



**Abbildung 9 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Schiene) nachts in dB(A), Höhe EG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**



**Abbildung 10 – flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel (Schiene) nachts in dB(A), Höhe 1.OG, ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen**

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist zu entnehmen, dass sich zur Nachtzeit in Höhe des EG und 1. OG jeweils ähnliche Beurteilungspegel ergeben.

Entlang den Straßenrändern der Bernsastraße ergeben sich Beurteilungspegel zwischen 40 und 45 dB(A).

#### 7.4 Beurteilungspegel Gewerbelärm

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [1] anhand der oben aufgeführten Schalleistungspegel und Einwirkdauern. Da die südlichen Teilbereiche des Bebauungsplans nicht geändert werden, sind hier auftragsgemäß nur die zukünftigen Bereiche des Mischgebietes erfasst.

In der folgenden Tabelle wird von jedem Immissionspunkt jeweils das ungünstigste Geschoss dargestellt.

**Tabelle 3 – Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit durch Gewerbelärm**

Immissionspunkte	Gebiet	L <sub>r tags</sub> [dB(A)]	IRW <sub>tags</sub> [dB(A)]	L <sub>r nachts</sub> [dB(A)]	IRW <sub>nachts</sub> [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IP1: Elberfelder Straße 11	MI	50,0	60	50,0	45
IP2: Plangebäude (Straßenseite)	MI	59,5	60 (-6)*	10,5	45 (-6)*
IP3: Plangebäude (west)	MI	42,6	60	15,1	45
IP 4: Elberfelder Straße 7	MI	57,2	60	15,4	45

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L<sub>r tags</sub>: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)

L<sub>r nachts</sub>: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)

IRW<sub>tags</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW<sub>nachts</sub>: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

\* Berücksichtigung der Vorbelastung der momentan nicht genutzten Gewerbeimmobilie

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Eingangsdaten die vorgegebenen und teilweise um 6 dB(A) abgeminderten Immissionsrichtwerte für ein WA zur Tageszeit am IP 1 und am IP 3 unterschritten und am IP 2 und IP 4 überschritten werden. Zur Nachtzeit werden sie am IP 1 überschritten und an den übrigen Immissionspunkten unterschritten.

Die zulässigen Spitzenpegel werden sowohl tags als auch nachts unterschritten.

**8 Schlusswort**

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

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

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

Bielefeld, 01.09.2016

DEKRA Automobil GmbH  
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger



Dipl.-Ing. (FH) Horst Weihe

Projektleiter



Dipl.-Ing. Thomas Knuth