

Dr.-Ing W. Maire – Dr. rer. nat. G. Hoppmann  
Bauwesen- Geräusche- Erschütterungen-Luftreinhaltung  
[www.bonk-maire-hoppmann.de](http://www.bonk-maire-hoppmann.de)

Zertifiziert nach ISO 9001: 2000 durch GTÜZ

**Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG**

öffentlich bestellt und vereidigt IngKN:  
Schallemissionen und –immissionen, Erschütterungen  
Dr.-Ing. Wolf Maire

öffentlich bestellt und vereidigt IHK H-HI:  
Schall- und Schwingungstechnik  
Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann

Rostocker Straße 22  
30823 Garbsen

Tel 05137-8895 0

Fax 05137-8895 95

E-mail [garbsen@bonk-maire-hoppmann.de](mailto:garbsen@bonk-maire-hoppmann.de)

Rhinstraße 135  
10315 Berlin

Tel 030-310003 0

Fax 030-310003 95

E-mail [berlin@bonk-maire-hoppmann.de](mailto:berlin@bonk-maire-hoppmann.de)

Bearbeiter:

Dr.-rer. nat. G. Hoppmann

Dipl. -Ing. Th. Hoppe

Durchwahl:

05137/8895-17

Garbsen, den 13.11.2006

- 06165 -

Samtgemeinde Nenndorf			
Eing. 20. Nov. 2006			
60			

## Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Hellweg – Baumarkt“

im Zusammenhang mit dem Neubau eines Baumarktes in Bad Nenndorf



<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>Seite</b>
<b>Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Auftraggeber.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Örtliche Verhältnisse, Emissionsbeschränkungen .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Berechnung der Emissionspegel.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 Vorbemerkung.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2 Betriebsablauf, Fahrzeugzahlen.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 Emissionskennwerte.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Berechnung des flächenbezogenen Schall-Leistungspegels.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Zur Qualität der rechnerischen Prognose .....</b>	<b>20</b>

## Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

**dB(A)**: Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehörriichtig" anzunehmen)

**Emissionspegel** : Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert  $L_{m,E}$  (25 m- Pegel), bei „Sportlärm“ i.d.R. der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel  $L_{wAr}$

**Mittelungspegel "L<sub>m</sub>"** in dB(A): energieäquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

**Beurteilungspegel** in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken; Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

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

**Immissionsrichtwert (IRW)**: Richtwert für den Einfluss von Sportlärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.);

**Ruhezeiten** → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach §2, Nr. 5 der 18.BImSchV

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

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

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

## 1. Auftraggeber

HELLWEG

VERMÖGENSVERWALTUNG GMBH & CO. VERMÖGENSVERWALTUNGS KG

BORUSSIASTRASSE 112

44149 DORTMUND

## 2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Der Auftraggeber plant den Neubau eines Baumarktes am südöstlichen Rand der bebauten Ortslage von Bad Nenndorf. Das Baugrundstück umfasst die Flurstücke 47, 48/1 und 48/2 in der Gemarkung Bad Nenndorf. Diese Flurstücke liegen derzeit im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 49 „Bückethaler Landwehr“. Der geplante Baumarkt liegt innerhalb der Teilfläche GE 1 und GE4 des o.g. Bebauungsplans.

Mit der Aufstellung des **vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Hellweg-Baumarkt“** soll dieser Teilbereich überplant werden und somit die Errichtung des o.g. Baumarkts planungsrechtlich abgesichert werden. Im Rahmen der anstehenden Bauleitplanung sollen Aussagen über die i.V. mit der geplanten Nutzung zu erwartenden Geräuschemissionen bzw. Geräuschimmissionen gemacht werden.

Hierzu wird zunächst geprüft, ob die im Bebauungsplan Nr. 49 festgesetzten höchstzulässigen, *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* eingehalten werden. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob i.V. mit dem zusätzlichen Verkehr auf den öffentlichen Straßen im Untersuchungsbereich ein Immissionskonflikt auftreten könnte. Maßgeblich für die schalltechnische Beurteilung ist die nächstgelegenen schutzwürdigen Wohnbebauung nördlich der Bückethaler Straße, für die der Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets maßgebenden ist.

Ggf. sind Lärminderungsmaßnahmen im Bereich der geplanten gewerblichen Nutzung vorzuschlagen, die sicherstellen, dass die seinerzeit festgesetzten höchstzulässigen, *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* bzw. die maßgeblichen Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

### 3. Örtliche Verhältnisse, Emissionsbeschränkungen

Die örtliche Situation ist dem Übersichtslageplan (Anlage 1) zu entnehmen. Das rd. 23.000 m<sup>2</sup> großen Betriebsgrundstück grenzt westlich an die Bundesstraße 442 und südlich an die Bundesstraße 65. Im Norden bildet die Bückethaler Straße die Grenze, von der aus auch die verkehrliche Erschließung des Baugrundstücks erfolgen soll. Im Osten schließen sich weitere gewerblich genutzte Bauflächen an.

Die nächstgelegene schutzwürdige Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines Allgemeinen Wohngebiets befindet sich unmittelbar nördlich der Bückethaler Straße. Hier befinden sich auch noch unbebaute Flächen, für die ebenfalls der Schutzanspruch eines WA- Gebiets maßgebend ist. Das hier zu beurteilende Baugrundstück liegt in den Teilflächen GE1 und GE4 des Bebauungsplans Nr. 49, der für diese beiden Teilflächen die in Tabelle 1 zusammengestellten höchstzulässigen *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel*<sup>1</sup> festgesetzt.

**Tabelle 1: zulässige flächenbezogene Schall-Leistungspegel**

BEURTEILUNGSZEIT	L <sub>w</sub> " [dB(A)]	
	GE1	GE4
<i>tags</i> (6.00 – 22.00 Uhr)	<b>60</b>	<b>65</b>
<i>nachts</i> (22.00 -6.00 Uhr)	<b>45</b>	<b>50</b>

Durch diese immissionsschutzrechtlichen Festsetzungen wurde seinerzeit sicher gestellt, dass im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauung die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte für WA-Gebiete eingehalten werden. Die Berechnungen wurden für den sogenannten „abstrakten Planfall“ durchgeführt. Im Rahmen der anstehenden Bauleitplanung muss nunmehr der Nachweis erbracht werden, dass der aus dem Bereich der hier zu beurteilenden **Teilflächen** verursachte (zulässige) **Teilschallpegel** im Bereich der o.g. Bebauung – ermittelt für den „abstrakten Planfall“ mit den seinerzeit festgesetzten *flächenbezogenen Schall-Leistungspegeln* – nicht überschritten wird.

Dies ist z.B. dann der Fall, wenn der Nachweis erbracht werden kann, dass die Geräuschemissionen des geplanten Baumarktes die seinerzeit im Bebauungsplan Nr. 49 festgesetzten höchstzulässigen *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* einhalten bzw. unterschreiten. In diesem Fall kann auf einen weitergehenden Immissionsschutznachweis verzichtet werden.

Nur wenn dieser Nachweis nicht erbracht werden kann, ist eine weitergehende detaillierte „Immissionsprognose“ erforderlich. Ergänzend zu den anlagenbezogenen Schallberechnungen ist eine schalltechnische Beurteilung der Straßenverkehrslärmimmissionen aufgrund der Mehrbelastung der öffentlichen Straßen erforderlich.

#### 4. Berechnung der Emissionspegel

##### 4.1 Vorbemerkung

Grundlegend für die Berechnung von BEURTEILUNGSPEGELN sind die Emissionskennwerte der einzelnen Geräuscheignisse. Im folgenden wird der A-bewertete SCHALL-LEISTUNGSPEGEL ( $L_{WA}$ ) für jeweils ein betrachtetes Ereignis angegeben. Der SCHALL-LEISTUNGS-BEURTEILUNGSPEGEL  $L_{wAr}$  beinhaltet dagegen eine Korrektur bezüglich der Anzahl „n“ bzw. der Einwirkzeit „ $T_i$ “ der Ereignisse innerhalb der jeweils maßgebenden Beurteilungszeit „ $D_r$ “ (*tags 6.00 – 22.00 Uhr, nachts 22.00 – 6.00 Uhr, lauteste Nachtstunde*). Der *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel*  $L_{wAr}$  einer Geräuschquelle im Freien bzw. der BEURTEILUNGSPEGEL „innen“  $L_{Ir}$  errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{WA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r \quad \text{und} \quad L_{Ir} = L_I + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist  $t_E$  die Einwirkzeit, in der der SCHALL-LEISTUNGSPEGEL  $L_{WA}$  auftritt;  $t_r$  der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

## 4.2 Betriebsablauf, Fahrzeugzahlen

Ausgehend von den auf dem Betriebsgelände zu erwartenden geräuschrelevanten Vorgängen (Nutzung der Kundenparkplätze, Zu- und Abgangsverkehr durch Lieferanten, den Betrieb technischer Nebenanlagen und den Einsatz eines Gabelstaplers im Freiflächenbereich) wird der sogenannte „wahre“ SCHALL-LEISTUNGS-BEURTEILUNGSPEGEL für die o.a. Beurteilungszeiten *tags* und *nachts* ermittelt. Auf Grundlage dieses akustischen Kennwerts werden unter Beachtung der Grundstücksgröße die *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel* berechnet und mit den seinerzeit im Bebauungsplan festgesetzten Pegelwerten verglichen.

Nach Aussage des Bauherren sollen für die schalltechnischen Berechnungen die Eingangsdaten eines vergleichbaren Baumarktes mit Gartenabteilung in Beckum zu Grunde gelegt werden. Ergänzend hierzu sind die Verkehrsmengenangaben (Kundenverkehre, Lieferverkehr) des Verkehrsgutachters Ingenieurbüro Jester aus Ronnenberg zu berücksichtigen.

Die Regelarbeitszeit liegt zwischen 7.30 und 20.30 Uhr (Öffnungszeit von 8.00 – 20.00 Uhr). Aufgrund dieser Öffnungs- und Betriebszeiten kann für die geräuschrelevanten Ereignisse auf den expliziten Ansatz des sogenannten „Ruhezeitenzuschlags“ (vgl. Abschnitt 4.1) verzichtet werden, da lediglich die Abfahrt der Mitarbeiter und einiger weniger Kunden ggf. in die abendliche Ruhezeit fällt. Diesem Umstand wird bei der nachfolgenden Ermittlung der Emissionsansätze (konservative Abschätzung) Rechnung getragen.

Die Warenanlieferung bzw. Warentransporte mittels LKW erfolgen in der Zeit von 8.00 – 20.00 Uhr. Hier sind im schalltechnisch ungünstigen Fall bis zu 40 LKW- An- bzw. Abfahrten zu berücksichtigen (vgl. Verkehrsgutachten). Die Be- und Entladung der LKW erfolgt mit Hilfe eines Gabelstaplers (gas- oder elektrisch betrieben).

Auf dem Dach des Marktgebäudes sind ca. 15 Dachventilatoren der Baureihe Roofjett zu berücksichtigen, die im wesentlichen tags, gelegentlich auch nachts in Betrieb sind.



In der Beurteilungszeit tags sind auf den PKW- Stellplätzen des Baumarktes rd. 900 PKW- An- bzw. Abfahrten (Mitarbeiter, Kunden) zu berücksichtigen (vgl. Verkehrsgutachten).

### 4.3 Emissionskennwerte

Bei der nachfolgenden Ermittlung der Emissionskennwerte erfolgen die Berechnungen der Schall-Leistungspegel getrennt für die seinerzeit festgesetzten Teilflächen GE1 und GE4

Auf dem betrachteten Grundstück sollen nach den vorliegenden Planunterlagen ca. 280 Pkw-Stellplätze eingerichtet werden. Hinsichtlich der Berechnung der EMISSIONSPEGEL von **Parkplätzen** wird auf die Erkenntnisse, Berechnungsgrundlagen und - Methoden der o.a. aktuellen PARKPLATZ-LÄRMSTUDIE<sup>II</sup> zurückgegriffen. Nach der o.a. Studie besteht zwischen dem *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel*  $L_{wAr}$  und den geräuschrelevanten Ereignissen auf Parkplätzen im Normalfall folgender Zusammenhang:

#### GLEICHUNG 1:

$$L_{wAr} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In der Gleichung bedeuten:

- $L_{wAr}$  = Schall-Leistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);
- $L_{W0}$  = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);
- $K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);
- $K_I$  = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);
- $K_D$  =  $6 \cdot \lg(B \cdot N) - 2$ ; Soweit Durchfahrtsverkehr auftritt, gilt die Näherungsformel für  $K_D$  für  $K_D = 10 \lg(1 + ng/44)$  dB(A);  $ng < 150$ ; Die Näherungsformel für  $K_D$  gilt für alle Parkplatzarten.  $K_D$  beschreibt den Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird. Er ist so bemessen, dass er in der Regel auf der „sicheren Seite“ liegt, d.h. dass die errechneten Pegel in der Regel eher etwas zu hoch sind (vgl. auch Abschnitt 7.1.1);
- $K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);
- $B$  = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkauffläche...);
- $N$  = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für  $N$  keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für  $N$  sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;
- $B \cdot N$  = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Dieser Emissionspegel wird für die gesamte Parkplatzfläche oder ggf. für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt. Das Berechnungsverfahren gilt für asphaltierte Fahrgassen und eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu 30 km/h. Der Zuschlag  $K_{Stro}$  beträgt:

- 0 dB(A) für asphaltierte Oberflächen
- 0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen  $\leq 3$  mm
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen  $> 3$  mm
- 2,5 dB(A) bei *wassergebundenen Decken*
- 3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster.

Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet. Folgende Zuschläge für die unterschiedlichen Parkplatztypen werden in der *Parkplatzlärmstudie* vorgegeben :

**Tabelle 2 : Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)**

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	$K_{PA}$	$K_i$
P+R-Parkplätze	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und Standardeinkaufswagen	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und lärmarmen Einkaufswagen	1	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und Standardeinkaufswagen	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und lärmarmen Einkaufswagen	3	4

I.S. eines konservativen Ansatzes wird nachfolgend von einer gepflasterten Oberfläche des Kundenparkplatzes ausgegangen. Entsprechend dem Verkehrsgutachten sind täglich rd. 900 PKW- An- bzw. Abfahrten zu berücksichtigen. Für **verkaufstarke** Tage wird nachfolgend ein Kundenaufkommen von rd. 1.000 PKW- An- bzw. Abfahrten zu Grunde gelegt.

Für die PKW-Stellplätze errechnen sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel, die sich auf die beiden Teilflächen GE1 und GE4 verteilen :

$$L_{wAr, GE1} \approx 100 \text{ dB(A)},$$

$$L_{wAr, GE4} \approx 96 \text{ dB(A)}.$$

LKW- Anlieferung :

Für die Berechnung der i.V. mit Transportvorgängen verursachten Geräuschmissionen von Lkw-Fahrzeugen wird im Regelfall eine Untersuchung der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt* zugrunde gelegt. Nach der o.g. Untersuchung wird ein einheitlicher Emissionsansatz für alle Wegeelemente zugrunde gelegt, wobei nicht einzelne Lkw sondern einzelne Abschnitte der Fahrstrecke als Schallquelle betrachtet werden. Der auf die Beurteilungszeit bezogene SCHALL-LEISTUNGSPEGEL  $L_{wAr}$  eines Streckenabschnitts errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / l_{1m} - 10 \lg (T_r / 1h)$$

- mit:
- $L_{wA,1h}$ : zeitlich gemittelter Schall-Leistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m
- n : Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit  $T_r$
- l : Länge eines Streckenabschnittes in m
- $T_r$ : Beurteilungszeitraum in h  
( $T_r = 16$  Stunden tagsüber)

Im einzelnen sind folgende auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogene SCHALL-LEISTUNGSPEGEL in Ansatz zu bringen:

**Tabelle 3: LKW-Emissionen**

Leistungsklasse	$L_{wA,1h}$ [dB(A)]	
	Alt	Neu
Für Lkw < 105 kW (Lkw mittel)	65	63
Für Lkw > 105 kW (Lkw groß)	70	65

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird mit dem vorgenannten Wert „großer, neuer“ Lkw gerechnet. Entsprechend der Betriebsbeschreibung sind bis zu 80 LKW- Bewegungen (An- und Abfahrten) in der Zeit von 7.00 und 18.00 Uhr zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung dieser Angaben errechnen sich damit unter Berücksichtigung einer rd. 140 m langen Fahrstrecke folgender SCHALL-LEISTUNGS-BEURTEILUNGSPEGEL:

[GE1] LKW<sub>tags</sub> : L<sub>wAr</sub> ≈ 93 dB(A),

[GE4] LKW<sub>tags</sub> : L<sub>wAr</sub> ≈ 93 dB(A).

#### Gabelstaplerbetrieb :

Anhand eigener schalltechnischer Messungen wurden für Ladevorgänge und den Betrieb mit geräuscharmen Gabelstaplern Schall-Leistungspegel von 90 bis 95 dB(A) ermittelt. Nachfolgend wird mit einem mittleren SCHALL-LEISTUNGSPEGEL von 92,5 dB(A) gerechnet. Die reine Einwirkzeit der Ladegeräusche **tags** ergibt sich aus der Anzahl der Be- und >Entladungen von LKW sowie dem Warentransport im Freigelände. Nachfolgend wird eine Einwirkzeit von 8 Stunden zu Grunde gelegt; es ergibt sich ein Schall-Leistungs-Beurteilungspegel von :

$$L_{wAr\ Tags} \approx 92,5 + 10 \cdot \lg \frac{8}{16} \approx 89,5 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräuschemissionen verteilen sich dabei weitgehend gleichmäßig auf die beiden Teilflächen GE1 und GE4., d.h. :

GE1:  $L_{wAr\ Tags} \approx 89,5 + 10 \cdot \lg 0,5 \approx 86,5 \text{ dB(A)}.$

GE4 :  $L_{wAr\ Tags} \approx 89,5 + 10 \cdot \lg 0,5 \approx 86,5 \text{ dB(A)}.$

#### Technische Nebenanlagen :

Die verschiedene Dachlüfter vom Typ Roofjett haben Schall-Leistungspegel zwischen 70 und 78 dB(A). Insgesamt werden voraussichtlich 12 – 15 Dachlüfter angeordnet. Bei den nachfolgend Berechnungen wird i.S. einer konservativen Abschätzung von 14 Dachlüftern mit einem Schall-Leistungspegel von i.M. 75 dB(A) ausgegangen. Für den schalltechnisch ungünstigen Fall wird vorausgesetzt, dass die Dachlüfter **tags** kontinuierlich im Betrieb sind (Sommerhalbjahr). In der Nachtzeit wird der Betrieb von insgesamt 7 Dachlüftern berücksichtigt. Es ergeben sich in Summe folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel für die Dachlüfter :

$$L_{wAr, tags} = 75 + 10 \lg 14 \approx 86,5 \text{ dB(A)},$$

$$L_{wAr, nachts} = 75 + 10 \lg 7 \approx 83,5 \text{ dB(A)}.$$

Die Schall-Leistungspegel verteilen sich aufgrund der Geometrie des Marktgebäudes in etwa mit dem Verhältnis 60/40 auf die Teilflächen GE1 und GE4, d.h. :

$$\text{GE1: } L_{wAr, \text{tags}} = 86,5 + 10 \lg 0,4 \approx 82,5 \text{ dB(A),}$$

$$\text{GE1: } L_{wAr, \text{nachts}} = 83,5 + 10 \lg 0,4 \approx 79,5 \text{ dB(A)}$$

$$\text{GE4: } L_{wAr, \text{tags}} = 86,5 + 10 \lg 0,6 \approx 84,3 \text{ dB(A),}$$

$$\text{GE4: } L_{wAr, \text{nachts}} = 83,5 + 10 \lg 0,6 \approx 81,3 \text{ dB(A)}$$

#### 4.4 Mehrbelastung der öffentlichen Straßen

Im Zusammenhang mit der hier zu beurteilenden Bauleitplanung wurde auch ein umfangreiches Verkehrsgutachten<sup>IV</sup> erstellt. In diesem Verkehrsgutachten wurde die Gesamtverkehrsbelastung für die öffentlichen Straßen im Umfeld des hier betrachteten Plangebiets für das Prognosejahr 2020 ermittelt. Ein Teil dieser Gesamtbelastung resultiert aus der Nutzung des geplanten Baumarktes (anlagenbezogener Verkehrslärm).

Wie bereits im Abschnitt 4.2 erläutert, werden i.V. mit der Nutzung des Baumarktes täglich bis zu 900 PKW An- bzw. Abfahrten sowie maximal 40 LKW An- bzw. Abfahrten erwartet. Nach Aussage des Verkehrsgutachters ist ein Teil dieser Verkehrsbelastung als kombinierter Kundenverkehr zu sehen. Dies bedeutet, dass ca. 1/3 der Kunden entweder vor oder nach dem Baumarktbesuch noch weitere Geschäfte (Möbelhaus, REWE) aufsucht. I.S. einer konservativen Abschätzung wird diese Differenzierung resp. Abminderung des anlagenbezogenen Verkehrs nachfolgend jedoch nicht berücksichtigt.

Da es sich bei allen hier betroffenen Verkehrswegen um öffentliche Straßen handelt, ist der Beurteilung der Verkehrslärmbelastung der sogenannte DTV<sub>24</sub>-Wert zu Grunde zu legen. Dabei handelt es sich um die *Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke* „DTV“.

Die **Durchschnittliche, Tägliche Verkehrsstärke** ist in den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* als

*Der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge*

definiert. In den Tabellen 4A und 4B sind die Verkehrsbelastungen für den Planungsnullfall (Prognose 2020 ohne Baumarkt) und den Planungsfall (Prognose 2020 mit Baumarkt) zusammengestellt.

Der EMISSIONSPEGEL  $L_{m,E}$  berechnet sich nach der *RLS-90*<sup>v</sup> zu:

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

Dabei ist:

- $D_v$  eine Korrektur für unterschiedliche, zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{Stro}$  Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- $D_E$  Korrektur für Spiegelschallquellen

Die Berechnung der EMISSIONSPEGEL „ $L_{m,E}$ “ erfolgt auf der Grundlage dieser Ausgangsdaten gemäß *RLS-90*. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den öffentlichen Straßen beträgt 50 km/h. Die Fahrbahnoberfläche wird nach *RLS-90*, Tabelle 4, Nr. 1 mit  $D_{Stro} = 0$  dB(A) angesetzt.

Hinsichtlich der Tag-Nacht-Verteilung liegen keine genauen Angaben vor. Dies ist jedoch unerheblich, da sich die **Mehrbelastung** öffentlicher Straßen i.V. mit der Baumarktnutzung auf die Beurteilungszeit **tags** beschränkt. Hinsichtlich der Verteilung der anlagenbezogene Verkehre für den Baumarkt wird im Verkehrsgutachten von folgenden Verkehrsströmen ausgegangen:

- 36 % der Baumarktbesucher/ Mitarbeiter/ LKW fahren in Richtung Bad Nenndorf und Wunstorf.
- 32 % der Kunden/ Mitarbeiter/ LKW fahren in Richtung Minden.
- 32 % der Kunden/ Mitarbeiter/ LKW fahren in Richtung Hannover.

**Tabelle 4A: Verkehrsmengen, Emissionspegel im Planungsnullfall**

Straße, (Planungsnullfall)	DTV [Kfz/24h]	$p_t$ [%]	$p_n$ [%]	$V_{PKW}$ [km/h]	$V_{LKW}$ [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [db(A)]
Bückethaler Allee	6.100	7,9	2	50	50	60,4	≈ 51
B 442 Nord	11.350	4,4	2	50	50	61,8	≈ 53
B 442 Süd	14.880	5,9	2	50	50	63,7	≈ 55

**Tabelle 4B: Verkehrsmengen, Emissionspegel im Planungsfall**

Straße, (Planungsfall)	DTV [Kfz/24h]	$p_t$ [%]	$p_n$ [%]	$V_{PKW}$ [km/h]	$V_{LKW}$ [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [db(A)]
Bückethaler Allee	7.990	7,9	2	50	50	61,6	≈ 51
B 442 Nord	12.020	4,5	2	50	50	62,1	≈ 53
B 442 Süd	16.080	6,0	2	50	50	64,0	≈ 55

**Berücksichtigung von Lichtsignalanlagen in Knotenpunkten :**

Gemäß *RLS-90* ist für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte ein abstandsabhängiger Pegelzuschlag für die „erhöhte Störwirkung“ bei der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen. In der folgenden Tabelle ist dieser Pegelzuschlag K im Bereich von lichtzeichengeregelten Kreuzungen in Abhängigkeit zum jeweiligen Immissionsort (d.h. der Pegelzuschlag erfolgt immissionsseitig und ist nicht Bestandteil des EMISSIONSPEGELS der Straße) aufgeführt.

**Tabelle 1: Knotenpunktzuschlag**

Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	K [dB(A)]
bis 40 m	3
Über 40 bis 70 m	2
Über 70 bis 100 m	1
über 100 m	0

## 5. Berechnung des *flächenbezogenen Schall-Leistungspegels*

Die Gesamtgröße des betrachteten Grundstücks ergibt sich aus den vorliegenden Planunterlagen zu:

$$S \approx 23.000 \text{ m}^2$$

Davon sind rd. 19.000 m<sup>2</sup> geräuschemittierend – die verbleibenden Flächen dienen der Anpflanzung von Gehölzen. Für die beiden im Abschnitt 3 beschriebenen Teilflächen mit einer Größe von rd. 9.000 m<sup>2</sup> (GE1) und ca. 10.000 m<sup>2</sup> (GE4) ergeben sich folgende *Flächenmaße* :

$$\text{GE1:} \quad 10 \cdot \lg 9.000 = 39,5 \text{ dB und}$$

$$\text{GE2:} \quad 10 \cdot \lg 10.000 = 40 \text{ dB.}$$

Mit den im Abschnitt 4 berechneten SCHALL-LEISTUNGS-BEURTEILUNGS-PEGELN ergeben sich damit für die o.g. Teilflächen des Betriebsgrundstückes des geplanten Baumarkts folgende *flächenbezogene Schall-Leistungspegel (Emissionskontingente)*:

GE1 :

$$L_w'' \text{ (tags)} \quad = 101 - 39,5 = 61,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_w'' \text{ (nachts)} \quad = 79,5 - 39,5 = 40 \text{ dB(A)}$$

GE4 :

$$L_w'' \text{ (tags)} \quad = 98,3 - 40,0 = 58,3 \text{ dB(A)}$$

$$L_w'' \text{ (nachts)} \quad = 81,3 - 40,0 = 41,3 \text{ dB(A)}$$

Die Berechnungen zeigen, dass i.V. mit den geplanten Nutzungen des Baumarktes auf den Teilflächen GE1 und GE4 die seinerzeit im Bebauungsplan Nr. 49 festgesetzten, höchstzulässigen *flächenbezogenen Schall-Leistungspegel nachts* deutlich unterschritten werden.

**Am Tage** hingegen wird nur auf der südlichen Teilfläche GE4 der ursprünglich festgesetzte Emissionskennwert von 65 dB(A) deutlich unterschritten. Auf der nördlichen Teilfläche GE1 kann der höchstzulässige Flächenkennwert von 60 dB(A) um rd. 1,5 dB(A) überschritten werden.



Aus diesem Grund ist für die ursprüngliche Teilfläche GE1 eine quellenbezogene Ausbreitungsrechnung erforderlich (siehe Anlage). Bei der quellenbezogenen Ausbreitungsrechnung werden die Emissionskennwerte gemäß Abschnitt 4.3 zu Grunde gelegt. In der nachfolgenden Tabelle sind zunächst die sich aus den immissionsschutzrechtlichen Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 49 ergebenden Teilschall der „plangegebenen“ Geräuschbelastung aus dem hier zu beurteilenden Plangebiet zusammengestellt:

**Tabelle 5:****„Plangebene“ Geräusch-Belastung aus der Teilfläche GE1**

Aufpunkt	Stockwerk	Beurteilungspegel	
		Tags	Nachts
1	EG	48,3	33,3
	1. OG	52,2	37,2
2	EG	47,9	32,9
	1. OG	51,7	36,7
3	EG	47,2	32,2
	1. OG	50,2	35,2

In der Tabelle 6 sind die durch die konkreten Geräuschquellen auf der Teilfläche GE1 (vgl. Abschnitt 4.3) verursachten Teilschallpegel sowie die Differenz zur „plangegebene“ Vorbelastung zusammengestellt.

**Tabelle 6:****Teilschallpegel infolge der Geräuschquellen auf der Teilfläche GE1**

Aufpunkt	Stockwerk	Beurteilungspegel		Differenz zur „plangegebenen Vorbelastung	
		Tags	Nachts	Tags	Nachts
1	EG	45,1	25,5	- 3,2	- 8,8
	1. OG	51,4	28,8	- 0,8	- 8,4
2	EG	44,8	25,6	- 3,1	- 7,5
	1. OG	50,9	28,9	- 0,8	- 8,8
3	EG	43,5	25,7	- 3,7	- 7,5
	1. OG	48,9	28,7	- 1,3	- 6,5

Die Berechnungen zeigen, dass auch bei der quellenbezogenen Ausbreitungsrechnung die Teilschallpegel nachts die „plangegebene“ Geräuschbelastung deutlich unterschreiten. In der Beurteilungszeit tags hingegen wird die „plangegebene“ Geräuschbelastung aus dieser Teilfläche durch die geplanten Nutzungen (auf dieser Teilfläche) nur um rd. 1 dB(A) im Obergeschoss und ca. 3 dB(A) im Erdgeschoss unterschritten. Ungeachtet dessen ist infolge des Anlagenlärms kein Immissionskonflikt zu erwarten.

Es ist eine verwaltungsrechtliche Frage, ob die o.g. Flächenkennwerte für die Teilflächen GE1 und GE4 in den neuen, **vorhabenbezogenen** Bebauungsplan übernommen werden sollen, oder ob auf die explizite Festsetzung höchstzulässiger Emissionskontingente verzichtet werden kann. Die im Bereich der am stärksten betroffenen Bebauung durch die Geräuschimmissionen i.V. mit der Baumarktnutzung verursachten Teilschallpegel unterschreiten die mit den ursprünglich festgesetzten Flächenkennwerten (vgl. Abschnitt 3) für den „abstrakten“ Planfall errechneten Teilschallpegel sowohl tags als auch nachts.

Mehrbelastung der öffentlichen Straße :

Unter Berücksichtigung der Prognoseverkehrsmengen für den Planungsnullfall (ohne Baumarkt) errechnen sich in den hier maßgeblichen Aufpunkten folgende Mittelungspegel:

**Tabelle 7: Mittelungspegel Verkehrslärm 2020 Planungsnullfall**

Aufpunkt	Stockwerk	Immissionsrichtwerte nach § 2 der 16. BImSchV		Mittelungspegel	
		Tags	Nachts	Tags	Nachts
1	EG	59	49	56,3	46,3
	1. OG			64,2	54,0
2	EG			54,2	43,8
	1. OG			60,7	50,4
3	EG			54,3	44,1
	1. OG			60,4	50,1

Infolge der Ansiedlung eines Baumarktes erhöht sich die Verkehrsbelastung tags um ca. 1.000 – 2.200 Kfz/16 Stunden (Beurteilungszeit tags). Diese Verkehrszunahme führt auf der Bückethaler Allee zu einer Erhöhung der Emissionspegel tags von ca. **1,2 dB(A)**. Im Verlauf der B 442 erhöhen sich die Emissionspegel um rd. **0,3 dB(A)** (vgl. Tabellen 4).

Im Abschnitt 7.4 der TA Lärm wird zum anlagenbezogenen Verkehrslärm folgendes ausgeführt:

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

*Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit*

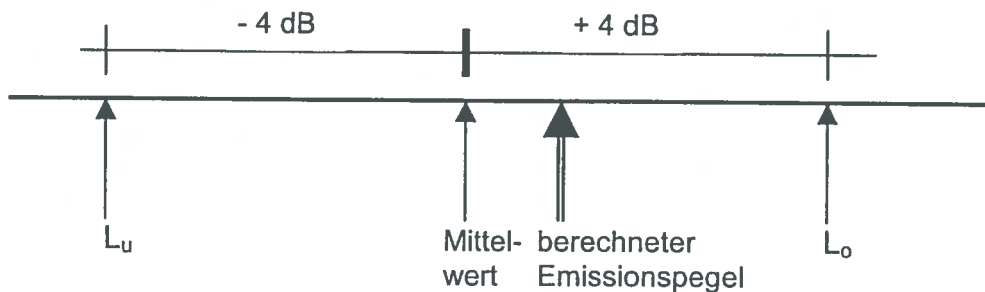
- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Die vorgenannten Voraussetzungen als Auslöser für lärm mindernde Maßnahmen sind kumulativ zu sehen, d.h. wenn – so wie im vorliegenden Fall – eine oder zwei der genannten Voraussetzungen nicht erfüllt werden, sind keine organisatorischen Maßnahmen zur Verkehrsverminderung abzuleiten.

Ungeachtet dessen ist die Zunahme des Verkehrslärms im Rahmen der Bauleitplanung nach allgemeinen Abwägungsgrundsätzen zu berücksichtigen. Verkehrslärmerhöhungen sind auch unterhalb von Grenzwerten bzw. ohne Regelung in speziellen Vorschriften ein abwägungserheblicher Belang, sofern sie nicht nur geringfügig sind (⇒ BVerwG BRS 67, Nr. 19).

### 6. Zur Qualität der rechnerischen Prognose


Die uns vorliegenden Informationen liefern keine ausreichende Grundlage für eine Berechnung des *Vertrauensbereichs* für den Erwartungswert zukünftiger Emissionspegel. Bei der Berechnung der Emissionskenndaten wurden jedoch jeweils ungünstige Ansätze bzgl. der geräuschrelevanten Ereignisse berücksichtigt. Die Genauigkeit der berechneten Emissionspegel kann in der Mehrzahl der Fälle mit  $\pm 3$  dB(A) angenommen werden. Dem gemäß kann vorausgesetzt werden, dass die auf dieser Grundlage prognostizierten BEURTEILUNGSPEGEL  $L_r$  dem Schätzwert der Obergrenze des *Vertrauensbereichs*  $L_o$  näher kommen als der Untergrenze  $L_u$ . Nach Einschätzung der ehemals zuständigen Genehmigungsbehörde (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) kann in der Mehrzahl aller Fälle von einer durch Emissionsansatz (und Ausbreitungsrechnung) resultierenden Fehlerbreite von  $\pm 4$  dB(A) ausgegangen werden. Damit kann folgende Abschätzung vorgenommen werden:



Die Wahrscheinlichkeit, dass bei späteren Nachmessungen in der Nachbarschaft niedrigere Pegel als die hier prognostizierten Pegelwerte  $L_r$  ermittelt werden ist größer als die Wahrscheinlichkeit höherer Pegel.

  
(Dr. G. Hoppmann)



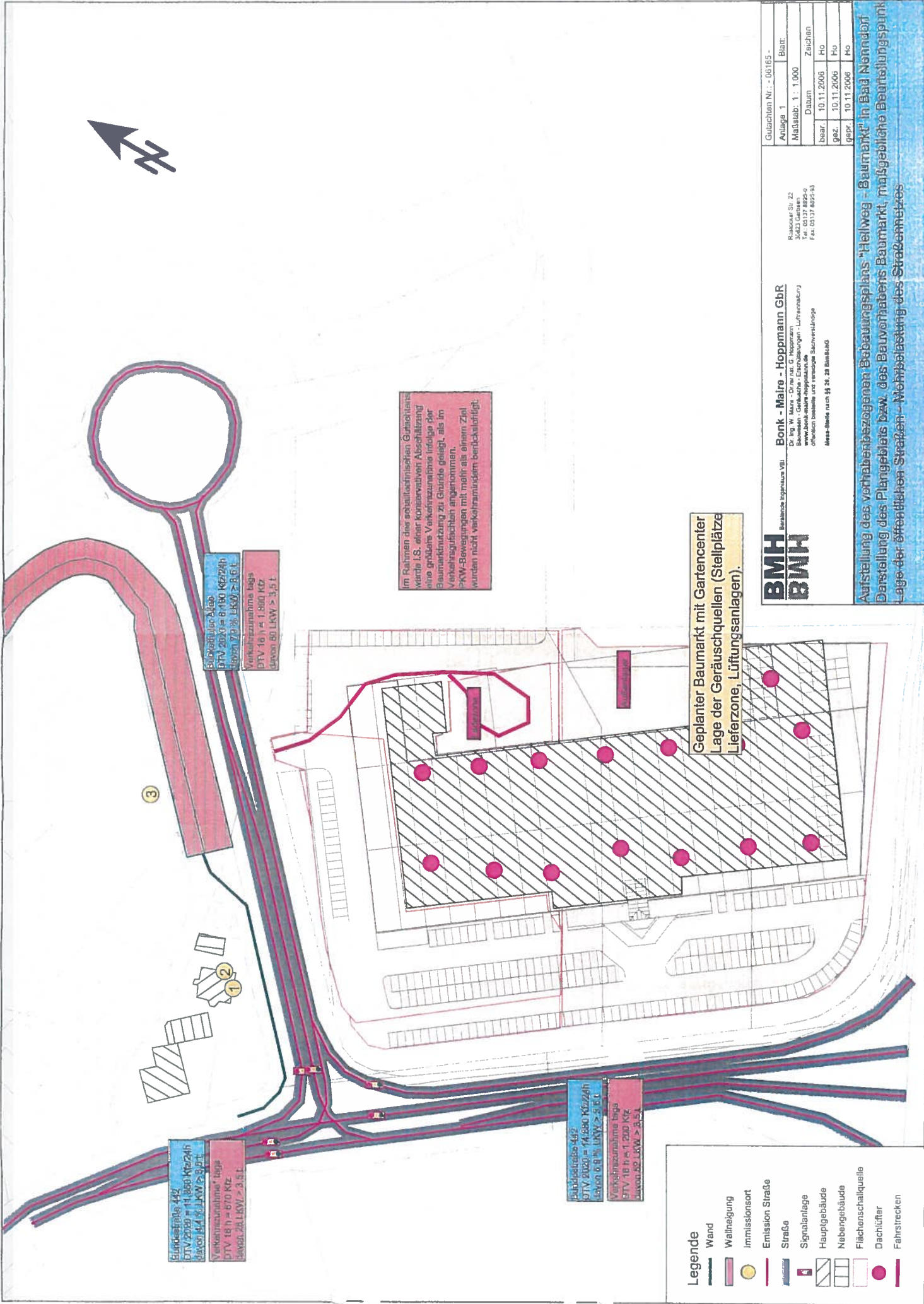
  
(Dipl. Ing. Th. Hoppe)

Quellen, Richtlinien, Normen:

- i Der flächenbezogene Schall-Leistungspegel  $L_w$  ergibt sich aus der Summe der Schall-Leistungspegel  $\Sigma L_{wA}$  aller Geräuschquellen auf einer Fläche der Größe "S" gemäß:

$$L_w := \Sigma L_{wA} - 10 \cdot \lg S / 1 \text{ m}^2$$

- ii "Parkplatzlärmstudie" (1989), Schriftenreihe Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; 5.Auflage i.d. überarbeiteten Fassung 2006
- iii "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 1995 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
- iv Ingenieurbüro Jester, Verkehrs-, Stadt-, Umweltplanung, Heinrich-Heine-straße 12 in 30952 Ronnenberg. Oktober 2006
- v "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).



Grundfläche 447  
DTV 2020 = 11.880 KqZahl  
Lsgm 79,3% LKW > 3,5 t  
Verkehrszunahme tags  
DTV 18 h = 670 KqZ  
Lsgm 23,3% LKW > 3,5 t

Grundfläche 447  
DTV 2020 = 8.180 KqZahl  
Lsgm 79,3% LKW > 3,5 t  
Verkehrszunahme tags  
DTV 18 h = 1.880 KqZ  
Lsgm 80 LKW > 3,5 t

Grundfläche 447  
DTV 2020 = 14.880 KqZahl  
Lsgm 6,8% LKW > 3,5 t  
Verkehrszunahme tags  
DTV 18 h = 1.200 KqZ  
Lsgm 89 LKW > 3,5 t

Im Rahmen der schalltechnischen Gutachten  
wird i.S. einer konservativen Abschätzung  
eine grobe Verkehrszunahme infolge der  
Baumarktingung zu Grunde gelegt, als im  
Verkehrsgutachten angenommen.  
PKW-Bewegungen mit mehr als einem Ziel  
wurden nicht verkehrsräumlich berücksichtigt.

- Legende**
- Wand
  - Weineigung
  - Immissionsort
  - Emission Straße
  - Straße
  - 1 Signalanlage
  - ▨ Hauptgebäude
  - ▤ Nebengebäude
  - Flächenschallquelle
  - Dachlüfter
  - Fahrstrecken

**Geplanter Baumarkt mit Gartencenter**  
Lage der Gerätsquellen (Stellplätze  
Lieferzone, Lüftungsanlagen).

**BMH  
BAH**

Bestand: Ingenieurbüro VBI  
**Bonk - Maire - Hoppmann GbR**  
Dr. Ing. W. Maire - Dr. rer. nat. G. Hoppmann  
www.bonk-maire-hoppmann.de  
Offiziell bestellte und verwendete Stückverleumdung  
Hesse-Straße nach §§ 36, 38 StBauStVO

Gutachten Nr.: - 06165 -	
Anlage 1	Blatt:
Maßstab: 1 : 1.000	Zeichen
Datum	Ho
bearb. 10.11.2006	Ho
gepr. 10.11.2006	Ho

**Aufstellung des vorherbezeichneten Bebauungsplans "Heilweg - Baumarkt" in Bad Nauheim**  
**Darstellung des Plangebiets bzw. des Bauverwalters Baumarkt, maßgebliche Bebauungspunkt**  
**Lage der öffentlichen Straßen - Mehrbelastung des Straßennetzes**